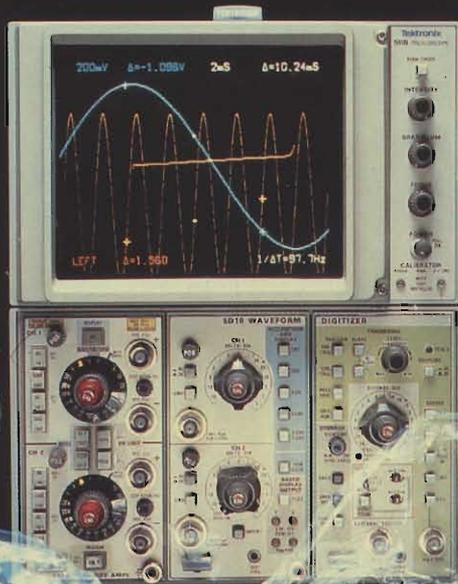
SELEZIONE 1

di elettronica e microcomputer

GENNAIO 1985
L. 4.000

Spedizione in Abb. Postale Gruppo III/70

SCROLL MORBIDO SU FINESTRE MULTIPLE

DECODER PER TELEVIDEO

BUS VME PER SISTEMI A 16/32 BIT

SPECIALE

Oscilloscopi a memoria

L'INTELLIGENTE

GP-IB

VP-5730 A

Nuovo Oscilloscopio a Memoria Digitale mod. VP-5730 A con "PEAK DETECTION" e funzione di decisione "YES/NO".

Il nuovo NATIONAL VP-5730 A non soltanto vi dà i vantaggi standard di uno strumento di questo tipo ma, grazie alla tecnologia del μPC, pensa per voi, ricorda per voi ed inoltre prende decisioni per voi.

Letture dei dati sullo schermo

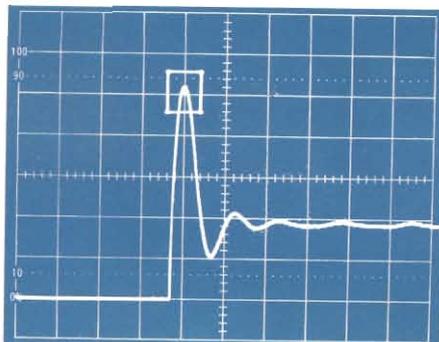
Per misure più facili, il display oltre alla forma d'onda, mostra il punto di trigger, il valore di tensione e di tempo misurati fra i rispettivi cursori, il numero di passaggi per la media del segnale ed altre informazioni; in modo digitale, tutto istantaneamente e tutto sullo schermo.

Chiara zona di decisione SI-NO

Impostando con i cursori una desiderata area di decisione per esaminare il segnale di ingresso, il vostro VP-5730 A vi dà una inequivocabile veloce risposta "VA" oppure "NON VA" che esclude qualsiasi errore umano di giudizio e rende possibile misure automatiche.

Peak detection e molte altre funzioni

La funzione di picco, consente al VP-5730 A la cattura di impulsi veloci e glitches ed evita errori di interpretazione "ALIASING" per esempio su forme d'onda modulate. Tutto questo più un'interfaccia GP-IB (option) per applicazioni in vari sistemi, la funzione di media, l'interpolazione dei punti per una più facile lettura ed altro ancora.

Pertanto prendi il modello che pensa pert te! "L'oscilloscopio digitale intelligente VP-5730 A" DA NATIONAL.

Barletta
Apparecchi Scientifici

20121 Milano - Via Fiori Oscuri, 11 - Tel (02) 809.306 (5 linee ric. aut.) - Telex 334126 BARLET I

1

SELEZIONE
di elettronica e microcomputer

In copertina: Oscilloscopio a memoria digitale Tektronix mod. 5116

Direzione, Redazione, Amministrazione
Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello Balsamo - Milano
Tel. (02) 61.72.671 - 61.72.641

Sede Legale
Via V. Monti, 15 - 20123 Milano
Autorizzazione alla pubblicazione
Trib. di Monza n. 258 del 28.11.74

Pubblicità
Concessionario in esclusiva per l'Italia e l'Estero
SAVIX S.r.l.
Cinisello B. Tel. (02) 61.23.397
Bologna Tel. (051) 58.11.51

Fotocomposizione
LINEACOMP S.r.l.
Via Rosellini, 12 - 20124 Milano

Stampa
Gemm Grafica s.r.l.
Via Magretti - Paderno Dugnano (MI)

Diffusione
Concessionario esclusivo per l'Italia
SODIP - Via Zuretti, 25 - 20125 Milano

Spediz. in abbon. post. gruppo III/70

Prezzo della Rivista L. 4.000
Numero arretrato L. 5.500

Abbonamento annuo L. 41.000
Per l'estero L. 62.500

I versamenti vanno indirizzati a:
Jacopo Castelfranchi Editore
Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello Balsamo - Milano
mediante l'emissione di assegno circolare cartolina vaglia o utilizzando il c/c postale numero 315275

Per i cambi d'indirizzo allegare alla comunicazione l'importo di L. 500, anche in francobolli, e indicare insieme al nuovo anche il vecchio indirizzo.

Mensile associato all'USPI
Unione Stampa Periodica italiana
USPI

SOMMARIO

DIRETTORE RESPONSABILE
Ruben Castelfranchi

DIRETTORE TECNICO
Lodovico Cascianini

COORDINATORE
Salvatore Lionetti

ART DIRECTOR
Sergio Cirimbelli

FOTOGRAFIA
Luciano Galeazzi, Tommaso Merisio

PROGETTAZIONE ELETTRONICA
Angelo Cattaneo

CONTABILITA'
Claudia Montù, M. Grazia Sebastiani
Orietta Duroni

COLLABORATORI
Paolo Bozzola, R. Blauschild
Lodovico Cascianini, Adriano Cagnolati
Giuseppe Cestari, Ennio De Lorenzo
Steven Dines, Franco Govoni,
R. Fabbri, G.C. Lanzetti,
Luciano Marcellini, Remo Petritoli,
Sybers, Bernard Schwager
Oscar Prelz

DIFFUSIONE E ABBONAMENTI
Pinuccia Bonini,
Rosella Cirimbelli
Patrizia Ghioni,
Giovanna Quarti

Indice inserzionisti

Nuovo terminale videotex della Sony

La Sony ha sviluppato e introdotto sul mercato una seconda generazione di terminali videotex, che differiscono dai modelli precedenti soprattutto per la migliore qualità di visualizzazione delle immagini e dei dati. Essi inoltre sono in grado di memorizzare in modo permanente fino a 14 pagine di informazioni per usi successivi e/o ripetitivi. Il terminale può accettare segnali provenienti da lettori di videodischi, videoregistratori, microcomputer e sintonizzatori televisivi. L'output può essere fatto anche tramite stampanti a colori, proiettori o computer esterni.

Deregulation alla TV via satellite

L'Amministrazione Reagan ha deciso di liberalizzare i servizi internazionali di trasmissioni televisive via satellite, da un ventennio gestite in regime di monopolio dal consorzio Intelsat, al quale aderiscono 109 Paesi (compresa l'Italia tramite Telespazio). La decisione è stata motivata con la necessità di arrivare ad una riduzione nei costi di trasmissione e di aumentare il ventaglio delle offerte e delle opzioni.
In sostanza ora qualsiasi società voglia intraprendere la diffusione via satellite di programmi televisivi lo può fare, a patto di rispettare la compatibilità con il sistema Intelsat. Le società più interessate sono Rca American, Orion e Panamsat.

Germania: terra di videoregistratori

La Sanyo costruirà in Germania una fabbrica di videoregistratori. Con 350 addetti la società prevede di arrivare nell'autunno 1985 ad una produzione mensile di 15.000 apparecchi in formato VHS. L'investimento previsto è di 15-20 miliardi di lire. L'impianto dovrebbe entrare in funzione nel prossimo ottobre a Noerdlinger, in Baviera. In questa regione, a Landsberg, ha una fabbrica la Hitachi che ha fissato per il 1984 un target produttivo di 80.000 videoregistratori VHS. 300.000 apparecchi dovrebbero uscire dall'impianto berlinese congiuntamente posseduto da JVC, Telefunken e Thorn-EMI, dopo avere prodotto 250.000 VTR nel 1983. Infine un raddoppio della capacità produttiva (da 100 a 200 mila pezzi) è programmato per la fabbrica che Matsushita e Bosch-Blaupunkt hanno allestito a Osterode vicino al confine con la Germania orientale.

La Sony lancia la sfida degli 8 mm

Nei prossimi mesi la Sony metterà in vendita in Giappone e negli USA un sistema video di 8 mm, operazione nella quale sono state coinvolte anche Pioneer, Kyocera, Fuji Photo Film mentre trattative sono in corso con altre case. L'obiettivo della Sony è evidente: costruire un fronte alternativo a quello creato attorno al formato Vhs della Matsushita, basato su videocassette da 1/2 pollice. L'offensiva della Sony si affianca a quella della Kodak che da alcune settimane offre sistemi video a 8 mm sul mercato americano, acquistandoli dalla Matsushita. Polaroid e General Electric ne imitano l'esempio, anch'esse agendo con prodotti importati dal Giappone in regime Oem. Il sistema iniziale della Sony integrerà capacità di ripresa, registrazione e riproduzione. L'apparecchio pesa 1,7 Kg e la capacità di registrazione supera i 90 minuti. Successivamente è prevista la costruzione di un sistema da tavolo senza telecamera.

Il fiore all'occhiello della TV via cavo

La TV via cavo sta diventando una realtà in diversi Paesi europei. Conseguentemente essa ha modo di fare notizia. Non c'è giornale o rivista, tecnica o d'informatica, che non si curi di essa, sollevando un "polverone" forse esagerato rispetto a quelle che sono le attuali realizzazioni. Ma tutto ciò che sa di tecnologicamente avanzato piace e fa leggere e quindi vendere. La stampa inglese è la più feconda nel proporre notizie e commenti. In effetti, dopo essere rimasti alla finestra a studiare le altrui esperienze, gli inglesi sono scesi in campo con programmi ambiziosi e hanno già iniziato a tradurli in fatti, ben spalleggiati dalle autorità governative. A 11 gestori è stata rilasciata formale autorizzazione alla creazione di reti di TV via cavo a ciò ha innescato una serie di iniziative per mettere a punto la tecnologia, per sviluppare i programmi televisivi, per produrre le apparecchiature e per vedere il servizio. Si tratta di tante diverse esperienze, alle quali in Europa guardano un po' tutti per essere poi in grado di valutare meglio metodologie e tecniche ovvero quella "global strategy" che gli inglesi hanno deciso di imboccare per la TV via cavo incuranti e incurandosi dei pericoli e degli sforzi finanziari richiesti, pur di restare legati al carro tecnologico che permette la creazione di migliaia di posti di lavoro e di costruirsi una competenza esportabile.

TV via satellite: 2,7 milioni di utenti in Italia nel 1994!

Nel 1994 l'Italia potrebbe contare 2,7 milioni di utenti interessati alla diffusione di programmi televisivi via satellite. Il dato è contenuto nel nuovo documento del Ministero Pt che regola lo sviluppo dei servizi di telecomunicazioni, ivi compresi quelli radiotelevisivi, nel prossimo decennio. Pare una ipotesi ottimistica, tanto più che lo sviluppo si dovrebbe accalcare nella seconda parte del periodo in questione giacché i terminali installati a fine 1988 sono previsti in 250.000.
Una crescita altrettanto rapida, come abbiamo già avuto modo di accennare in questa rubrica, è prevista per il servizio Televideo (i televisori adattati a questa applicazione dovrebbero essere 6 milioni nel 1994 mentre attualmente quelli ufficialmente riconosciuti sono zero).
Per le autoradio, infine, il piano ministeriale ipotizza una espansione più contenuta: da 5 milioni circa nel 1984 a 7,2 milioni circa del 1994.

Teletext rivalutato

Il Teletext è stato in origine pensato come sistema informativo per la casa ma ultimamente ci si è resi conto del suo adattamento ad un'utenza non solo domestica ma, in piccola misura, anche di affari. In Gran Bretagna gli utenti Teletext sono già più di due milioni mentre negli Stati Uniti si prevede che fra un decennio la diffusione di questo strumento sarà pari a quella raggiunta attualmente dalla televisione e che l'utenza televisiva dedicherà più del 10% del suo tempo alla lettura dei notiziari elettronici. Si prevede che il valore degli introiti generati negli USA dall'industria Teletext aumenterà nel periodo '84 ÷ '94 da 2,5 a 500 milioni di dollari. In Italia, un'obiettivo del nuovo piano nazionale delle telecomunicazioni '85 ÷ '94, preparato dal Ministero PT, è la installazione di 6 milioni di terminali Televideo a fine periodo, con un obiettivo intermedio (dicembre 1988) di 2 milioni di unità.
Televideo è il nome italiano del servizio Teletext di cui è in corso in alcuni Paesi una migliore valorizzazione rispetto al passato.

More Television?

Negli Stati Uniti dove nella maggioranza delle case oggi la tv arriva via cavo grazie a un sistema articolatissimo di network locali, ripetitori e satelliti, le indicazioni sulla disponibilità degli utenti a pagare canoni ingenti per ricevere immagini non sono entusiasmanti. Unica grande eccezione l'Home Box Office, una rete via cavo in abbonamento che distribuisce i film più recenti. È un'acquisizione ormai comune che la vera prospettiva del cavo in fibra ottica non è quella di portare nelle case più canali televisivi. La vera carta vincente del cavo sul piano tecnologico sono i servizi interattivi.
In questo settore la produzione su larga scala permette economie impressionanti, e ciò che è proibitivo a livello sperimentale diventa poco costoso a livello del consumatore. Per fare un esempio oggi una sorgente laser per fibra ottica costa attorno ai 4 milioni di lire. Con una produzione su larga scala il prezzo scenderà a 30 mila lire. Una conferma che non si tratta di ipotesi infondate viene dallo Cselt di Torino che ha effettuato una stima dei costi e dei relativi ricavi a un ipotetico servizio di televisione via cavo dotato di filmati e programmi diversi selezionati dall'utente sulla base di un catalogo. I risultati lasciano sorpresi e inducono alla meditazione: nel giro di 10 anni, contando su un pubblico di sole 10 mila famiglie benestanti (reddito 25-30 milioni) in una città come Torino l'investimento iniziale e le prime perdite di gestione sarebbero totalmente ammortizzate. Da quella data in poi si inizierebbe a guadagnare e non poco: 20 miliardi di profitti entro il 2000, ipotizzando un canone mensile di 13.000 lire (a prezzi 1983).

239 miliardi per videocolor

La Videocolor, il principale produttore nazionale di tubi catodici (il controllo azionario è saldamente nelle mani dei francesi della Thomson) ha realizzato nel 1983, ultimo anno di cui sono disponibili dati completi dell'esercizio, un fatturato di 239 miliardi di lire e un utile netto di 4,8 miliardi, con un miglioramento rispetto ai 220 miliardi e ai 3,48 miliardi di lire rispettivamente dell'anno prima.
L'attività di assemblaggio nella composizione del fatturato è notevole: il valore raggiunto, infatti, è stato nel 1983 di 61,6 miliardi e il costo del lavoro di 46,7 miliardi, con incidenze sul volume delle vendite del 20% e 25,8% rispettivamente; si tratta di indici piuttosto bassi per un'industria manifatturiera.

60 minuti per costruire un televisore

In dieci anni il tempo necessario al montaggio di un televisore è diminuito da oltre 20 ore a circa un'ora, uno degli elementi che ha permesso di mantenere fermi i prezzi degli apparecchi, di fatto permettendo per gli stessi una riduzione sensibile che ha contribuito all'ampliamento della base di mercato. I dati di produzione sono quelli registrati dalla Philips la quale afferma di essere riuscita a conseguire tali miglioramenti in considerazione non solo dei progressi tecnologici ma anche per la razionalizzazione impressa ai processi industriali.
Tale ristrutturazione ha portato, tra l'altro, alla concentrazione della produzione di tubi catodici per TVC in quattro stabilimenti dai nove in precedenza; una analoga concentrazione ha riguardato anche l'attività di montaggio di televisori a colori, il cui livello minimo è di circa 1 milione di pezzi l'anno. Uno degli stabilimenti si trova in Italia, a Monza, mentre l'assemblaggio degli apparecchi in bianco/nero per il mercato nazionale è curato dalla Fimi-Phonola di Saronno (Varese).

Gli oscilloscopi digitali

- ☑ Traccia ad altissima definizione
- ☑ Espansione X e Y fino a 256 volte
- ☑ Lettura numerica a doppio cursore
- ☑ Facilità d'uso

Mod. 4094

Mod. 3091

NICOLET INSTRUMENT CORPORATION
OSCILLOSCOPE DIVISION

Mod. 4094
(a plug-in intercambiabili)

Fino a 4 canali e 16K parole di memoria con mediazione dei segnali in ingresso. Registrazione permanente con floppy-disk (80 tracce). Dialoga con qualunque computer mediante interfacce GPIB e RS232. Uscite per XY e plotter. Elabora autonomamente le forme d'onda mediante una vasta biblioteca di programmi su dischetto. Velocità max di campionamento 50 MHz. Risoluzione max 15 bit.

Mod. 3091
(portatile)

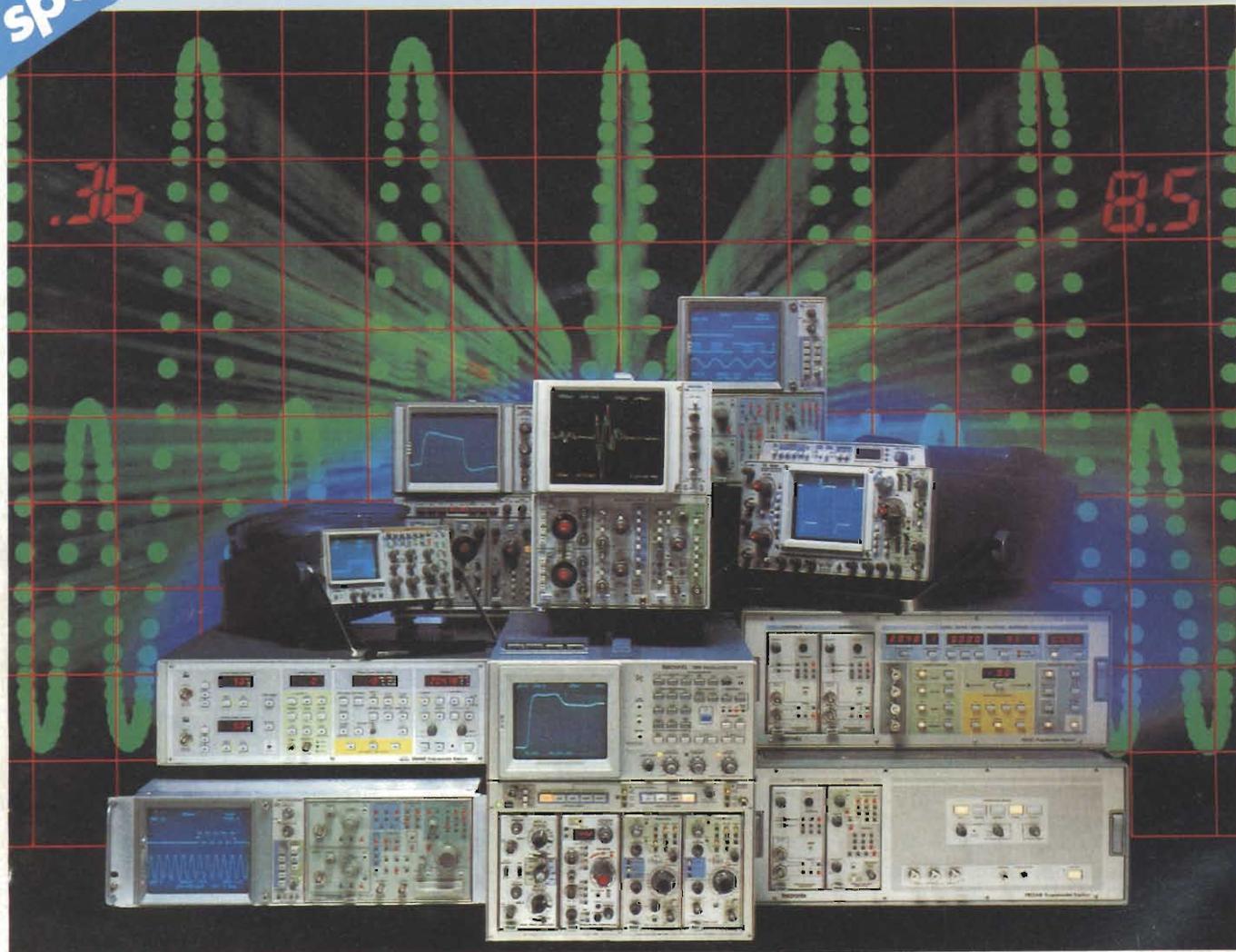
A 2 canali e 8K parole di memoria con la medesima precisione e qualità dei modelli più costosi. Registrazione permanente su memoria estraibile a bolle magnetiche. Interfaccia RS232. Uscita per XY. Velocità di campionamento fino a 1 MHz. Risoluzione 12 bit.

Vianello

Sede: 20121 Milano - Via T. da Cazzaniga, 9/6
Tel. (02) 6596171 (5 linee) - Telex 310123 Viane I
Filiale: 00185 Roma - Via S. Croce in Gerusalemme, 97
Tel. (06) 7576941/250 - 7555108

Agente per le Tre Venezie - Bergamo - Brescia:
LUCIANO DESTRO
37134 Verona - Via Dei Castelbarco, 13 - Tel. (045) 585396

Per informazioni indicare **Rif. P 5** sul tagliando

OSCILLOSCOPI A MEMORIA

OSCILLOSCOPI A MEMORIA

Luciano Marcellini, IBM

L'oscilloscopio è, forse, lo strumento di misura più utile in tutti i settori: ricerca, produzione, didattica, servicing. L'introduzione della memoria ha rafforzato questa convinzione, rendendo lo strumento ancora più versatile ed ampliandone le possibilità applicative. Tutto ciò è confermato da una recente analisi di mercato, secondo la quale il settore degli oscilloscopi mostra una forte tendenza all'aumento, specialmente nella fascia digitale. Le proiezioni prevedono, infatti, che nel 1987 questo segmento di mercato raggiungerà un terzo delle vendite globali di oscilloscopi, mentre superava di poco il 10% nel 1982. Questo articolo si propone di fare il punto sullo "stato dell'arte" attuale, presentando una panoramica della produzione mondiale di oscilloscopi a memoria sia analogici che digitali.

L'oscilloscopio è stato da sempre lo strumento "più caro" al progettista elettronico in quanto oltre ad una valutazione quantitativa dei segnali (ottenibile anche mediante multimetri, frequenzimetri, ecc.) permette di osservare il loro andamento e la loro forma nel tempo. Questo è molto importante perchè dalla corretta forma dei segnali che transitano nei circuiti dipenderà il corretto funzionamento di una data apparecchiatura. L'oscilloscopio conferma quindi il detto che "un'immagine vale mille parole".

OSCILLOSCOPI A MEMORIA

In un oscilloscopio, i segnali che si vogliono osservare compaiono sullo schermo del tubo a raggi catodici (CRT). La natura dello schermo, e più precisamente i fosfori che permettono con la loro luminescenza, di osservare la forma dei segnali, ha da sempre posto due limitazioni al funzionamento dell'oscilloscopio: più precisamente, è il tempo di persistenza di questa luminescenza che, avendo valori ben definiti, impedisce di osservare correttamente sia segnali molto lenti sia molto veloci; i primi sono infatti affetti da sfarfallio (flicker), i secondi non riescono addirittura a comparire sullo schermo.

Per ovviare a questi due inconvenienti si è pensato di munire l'oscilloscopio di una "memoria"; la funzione di memoria potrà essere svolta sia da un tubo particolare a persistenza variabile (storage tube) sia da un chip semiconduttore. Nel primo caso, si parla di oscilloscopi a memoria analogica; nel secondo caso, di oscilloscopi a memoria digitale. I primi sono in grado di presentare forme d'onda di segnali molto veloci; i secondi possono riprodurre senza sfarfallio fenomeni molto lenti e mantenerli indefinitivamente sullo schermo, e anche segnali veloci anche se non dell'ordine di grandezza di quelli degli oscilloscopi analogici. Ma le vere differenze fra queste due importanti famiglie di oscilloscopi a memoria verranno meglio chiarite qui di seguito.

Oscilloscopi analogici: la memoria è nel tubo

Il pregio più importante degli oscilloscopi a memoria *analogici* è quello dell'elevata banda passante, che consente la cattura di eventi estremamente veloci. Un'occhiata alla tabella 1, che presenta una panoramica della produzione mondiale, lo conferma. Larghezze di banda di 100 MHz sono considerate uno standard, ma si arriva anche a 400 MHz. I costruttori, comunque, non riposano sugli allori e continuano a sviluppare nuove tecniche per migliorare ulteriormente le prestazioni in velocità. Ma, prima di addentrarci nei particolari, vediamo quali sono le tecnologie correntemente adottate nei tubi a raggi catodici (CRT) a memoria.

Oscilloscopio a memoria digitale Hewlett-Packard modello 1980 A/B, programmabile tramite HP-IB. Misure rapide e ripetibili grazie alla predisposizione dei comandi ed alla lettura automatizzata; dialogo con l'operatore mediante la visualizzazione sullo schermo delle procedure dei test; memorizzazione delle forme d'onda dei dati digitalizzati al computer. Moduli di espansione hardware per aumentare la possibilità di misura; moduli su ROM di espansione firmware per migliorare la capacità di autocontrollo ed il trattamento dei dati; memoria delle forme d'onda per memorizzare i dati ed elaborarli sia in modo autonomo che con mezzi esterni. Visualizzazione automatica delle forme d'onda in meno di 4 secondi; calibrazione da pannello frontale in meno di 45 minuti; predisposizione automatica dei comandi per mezzo dei registri save/recall; parametri variabili controllati da una sola manopola. Pannello frontale progettato a misura d'uomo e di interpretazione immediata; messaggi di vario tipo per un'utilizzazione più facile e con meno errori; schermo interattivo, via HP-IB, per guidare passo passo l'operatore nel corso delle misure.

speciale

OSCILLOSCOPI A MEMORIA

Due tecniche a confronto: schermo bistabile ed a persistenza variabile

Attualmente sono consolidate due diverse tecnologie: quella dei CRT con schermo bistabile e quella dello schermo a persistenza variabile. Entrambe le tecnologie presentano caratteristiche positive e negative.

Cominciamo dal tipo bistabile: fra i suoi pregi, la disponibilità dell'immagine per alcune ore (rispetto ai minuti del tipo a persistenza variabile), e la possibilità di dividere lo schermo in due parti (split-screen) per memorizzare due diverse forme d'onda. Ovviamente c'è un rovescio della medaglia: lo schermo bistabile è da 2 a 10 volte più lento del suo simile a persistenza variabile. Quest'ultimo, inoltre, permette facilmente la soppressione dei segnali spuri, la comparazione dei segnali ripetitivi e produce un'immagine ad alto contrasto per un'ampia gamma di condizioni del segnale d'ingresso.

Per aumentare ancora la banda passante, i costruttori hanno modificato, chiamandola con vari nomi (expansion storage, fast transfer CRT storage), la struttura interna del tubo a raggi catodici aggiungendovi un elettrodo intermedio (mesh target).

Questa tecnica si applica ad entrambi i tipi di schermo, bistabile o a persistenza variabile.

Oscilloscopio a memoria analogica Hewlet-Packard 1744A, a persistenza variabile. Larghezza di banda: 100 MHz. Tempo di salita: <3,5 ns. Velocità di scritura 1800 cm/μs. Velocità di scansione 5 ns/div (espansione x 10). Sensibilità 1:2 mV fino a 30 MHz; 5 mV fino a 100 MHz.

Oscilloscopio a memoria analogica Hewlett-Packard 1741 A a persistenza variabile. Differisce dal tipo 1744 A per avere una velocità di scansione inferiore, e cioè, 5 ns/div, con possibilità di espansione x 10.

La disposizione fisica di questo elettrodo aggiuntivo varia a seconda della tecnica adottata dal costruttore. Negli oscilloscopi della *Hewlett-Packard*, che denomina il suo sistema "expansion storage", il mesh target è inserito fra gli elettrodi collettore ed accelleratore del tubo (*figura 1*). Per questo motivo le sue dimensioni sono ridotte rispetto alla superficie dello schermo (circa 1/5). L'immagine viene poi ingrandita, per mezzo di un campo elettrico statico, fino ad occupare l'intera superficie dello schermo.

Con questa tecnologia si ottengono velocità di scrittura fino a 2000 cm/μs. L'HP 1727A, ad esempio, riesce a catturare un segnale sinusoidale non ricorrente (single-shot) di 275 MHz avente un'ampiezza di sole 3 divisioni picco-picco.

Un altro modello di costo inferiore, l'HP 1744A, riesce a memorizzare un segnale di 100 MHz con un'ampiezza di circa 7 divisioni.

La versione *Tektronix* è stata battezzata dalla famosa casa "fast transfer CRT storage". Qui l'elettrodo aggiuntivo è posto vicino allo storage mesh, cioè all'elettrodo di memorizzazione, che, a sua volta, è in prossimità dello strato ricoperto di fosfori. L'immagine viene prima "catturata" dall'elettrodo intermedio aggiuntivo e, quindi, rapidamente trasferita allo storage mesh, che la memorizza.

Tabella 1 - Oscilloscopi a memoria analogica

Casa costruttrice	Modello	Canali	Banda passante (MHz)	Bistabile	Persistenza variabile	Velocità di scrittura di un evento singolo MHz/μs
Hewlett Packard	1727A	2	275		X	2000
	1741A	2	100		X	200
	1744A	2	100		X	1800
Iwatsu	TS 8123/V	2	100	NA	NA	3000
Kikusui	COS 5020ST	2	20	X		238
Philips	PM 3219	2	50		X	. 1.8
	PM 3234	2	10		X	0.9
	PM 3266	2	100		X	900
Tektronix	Sony/Tek 314	2	10	X		250
	434	2	25	X		390
	466	2	100		X	1350
	5111A/5A18N/51312N	2	2	X		64
	7623A/7A26/7011/7B53A	2	100	X	X	135
	7834/7A29/7B80/7B85	1	400	X	X	2500

X = si; NA = non applicabile

OSCILLOSCOPI A MEMORIA

Nuovo oscilloscopio a memoria digitale Philips, modello PM 3315 da 60 MHz con tempi di salita con risoluzione di 8 ns. Questo strumento presenta una serie di interessanti caratteristiche come una velocità di campionamento di 125 MHz, campionamento sequenziale per segnali a velocità più elevata, quattro memorie, nonchè possibilità di ritardo digitale. Possiede un'interfaccia a bus standard IEEE 488 (IEC-625) che permette il controllo a distanza di tutte le regolazioni presenti sul pannello frontale compreso il livello del trigger nonchè la lettura esterna di tutte le posizioni di controllo e la trasmissione del segnale misurato per una sua eventuale elaborazione esterna. Un'altra interessante caratteristica è la possibilità di portare sullo schermo del CRT dello strumento i risultati dei calcoli effettuati all'esterno.

La grande casa americana non ha smentito, nemmeno in questo settore, la sua fama di leader nel campo degli oscilloscopi: è, infatti, l'unica a presentare modelli che possono operare in quattro diversi modi, utilizzando le varie tecnologie nelle possibili combinazioni. Prendiamo ad esempio il modello 7633: nel modo bistabile, la velocità di scrittura è di 0,09 cm/μs, mentre inserendo il modo "fast transfer" si ha una velocità di 180 cm/μs. Nel modo a persistenza variabile si hanno velocità rispettivamente di 1,35 cm/μs e di ben 1000 cm/μs.

La tecnologia "fast transfer" viene utilizzata anche nel modello PM 3266 della *Philips*. Anche qui la differenza delle velocità, senza e con elettrodo aggiuntivo, è notevole: 2,25 cm/μs rispetto a 900 cm/μs.

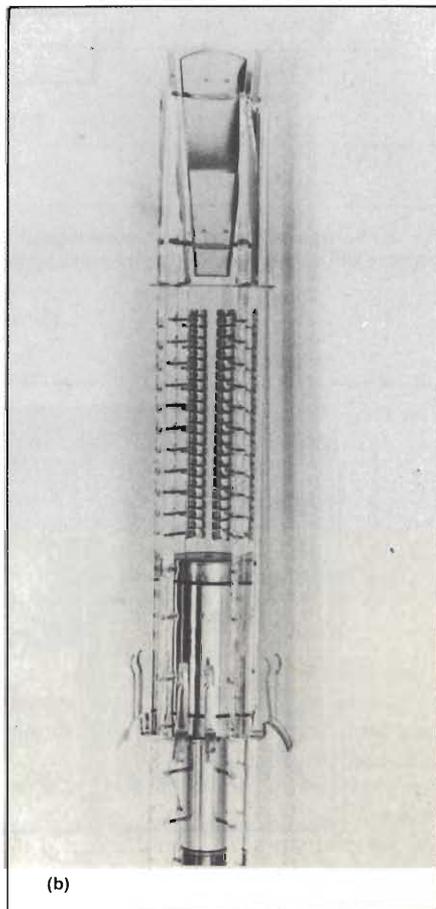
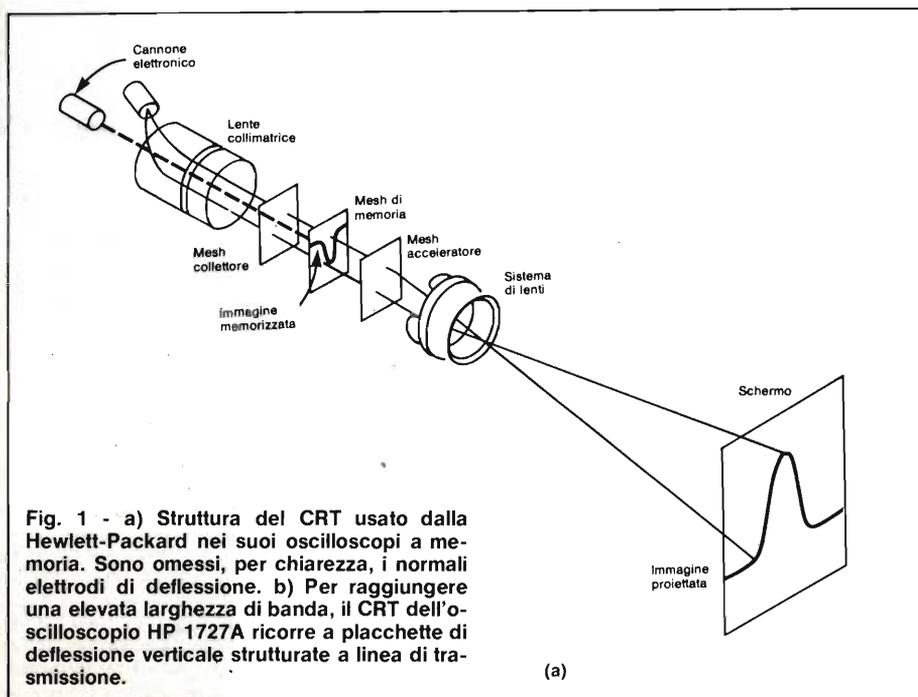
Il record di velocità è, per il momento, detenuto dalla *Tektronix* con il suo top model analogico 7834: con adatte unità plug-in inserite, raggiunge velocità di scrittura di 2500 cm/μs, equivalenti ad una banda passante di 400 MHz.

La memorizzazione digitale

Per meglio comprendere il funzionamento degli oscilloscopi a memoria digitale, diamo prima un rapido sguardo alla struttura interna. Lo schema a blocchi semplificato di *figura 2* ci aiuta in questo senso.

Come si vede, il segnale da analizzare, dopo aver subito una prima amplificazione, viene introdotto in un convertitore analogico/digitale. Una volta

Fig. 1 - a) Struttura del CRT usato dalla Hewlett-Packard nei suoi oscilloscopi a memoria. Sono omessi, per chiarezza, i normali elettrodi di deflessione. b) Per raggiungere una elevata larghezza di banda, il CRT dell'oscilloscopio HP 1727A ricorre a placchette di deflessione verticale strutturate a linea di trasmissione.

speciale

OSCILLOSCOPI A MEMORIA

convertito, il segnale viene posto in memoria. Un clock, controllato a quarzo, determina la frequenza di campionamento e provvede ad incrementare, attraverso un contatore, gli indirizzamenti per la corretta collocazione in memoria. Un commutatore provvede a scollegare il clock dal convertitore A/D e dalla memoria, quando si intende "congelare" il segnale in ingresso (funzione di hold).

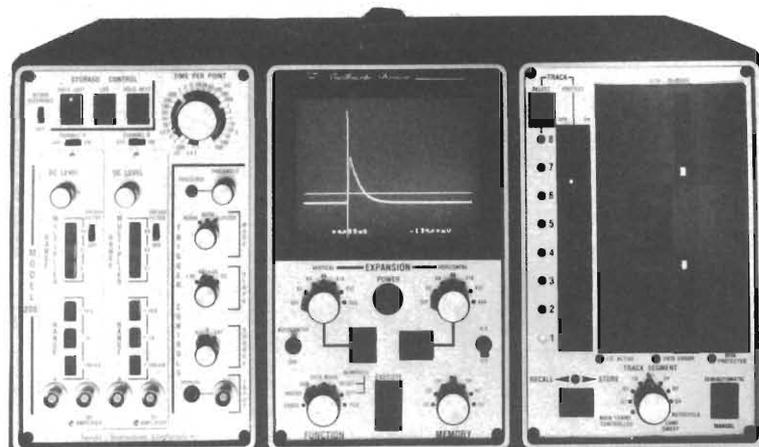
Per visualizzare la forma d'onda sul CRT, la si estrae dalla memoria, facendola quindi transitare in un convertitore D/A, la cui uscita costituisce il segnale verticale per il CRT.

La base dei tempi viene ricavata in modo analogo, inviando il contenuto del contatore (lo stesso che pilota la memoria) in un secondo convertitore D/A. Viene così ricavato un segnale a rampa che comanda la deflessione orizzontale. È da notare che tutta la parte di circuito, dalla memoria in poi, non deve avere particolari requisiti di velocità, in quanto è sufficiente inviare il segnale al CRT in modo da evitare lo sfarfallio (flicker) dell'immagine. Questa considerazione, tuttavia, non è valida per gli oscilloscopi digitali che possono lavorare anche in modo analogico. In questi strumenti è possibile escludere, bypassandola, tutta la parte di circuito comprendente convertitore A/D, memoria, convertitore D/A (vedi linea tratteggiata in figura 2).

L'oscilloscopio a memoria digitale Philips PM 3305 da 35 MHz dispone ora di un software che permette di ottenere un "hard copy" del segnale visualizzato ricorrendo al plotter a sei colori PM 8154B. L'inizio della stampa della copia in colore ha luogo all'atto della pressione di un pulsante presente sul pannello frontale del PM 3305.

Amplificatore d'ingresso · Convertitore A/D · Dati · Memoria · Dati · Convertitore D/A · Amplificatore verticale · CRT · Run · Hold · Indirizzi · Convertitore D/A · Amplificatore orizzontale · Contatore · Clock

Fig. 2 - Schema a blocchi di un oscilloscopio digitale. La linea tratteggiata mostra il percorso del segnale nel caso si escluda la memorizzazione.

Oscilloscopio a memoria digitale Tektronix modello 468, portatile. Memorizza e presenta eventi singoli con frequenza fino a 10 MHz. Possiede un particolare sistema di interpolazione della forma d'onda. Differenze di tempo o di tensioni possono essere calibrate con estrema precisione mediante cursori spostabili sullo schermo. Opzione GP-IB (IEEE-488). Larghezza di banda "non storage": 100 MHz.

Oscilloscopio a memoria digitale Nicolet a plug-in, modello 2090. Si presenta come la versione semplificata del modello 4094 dal quale differisce per non avere la possibilità di elaborazione autonoma dei dati e mediazione del segnale; dispone inoltre di una memoria ridotta di 4 k parole (anziché 16 k), di 2 o 4 canali a 12 bit con pretrigger, di cursori orizzontale e verticale e singola base tempi. Interfacciabile GPIB o RS232; consente la memorizzazione di dati su floppy disk.

OSCILLOSCOPI A MEMORIA

Tabella 2 - Oscilloscopi a memoria digitale

Casa costruttrice	Modello	Canali	Interfaccia GP-IB	Interfaccia RS-232	Larghezza di banda in funz. normale (non-store) (MHz)	Frequenza max. campionamento (MHz)	Risoluzione verticale	Larghezza di banda effettiva di memorizzazione[1] (MHz)
Data Precision	Data 6000/620[2)]	2	O	O	[12)]	100 MHz[3)]	8 bit	
Gould	1420	2			20 MHz	2 MHz	8 bit	20 MHz
	4020	2	O		20 MHz	2 MHz	8 bit	500 kHz
	4500	2	S	S	[12)]	100 MHz	8 bit	35 MHz
	5110	2	S		100 MHz	1 MHz	8 bit	100 MHz
Hameg	HM 208	2			20 MHz	20 MHz	8 bit	
Hewlett Packard	HP 19801B/19860A	2	S		100 MHz	50 kHz	10 bit	100 MHz
Hitachi	VC-6041	2	O		40 MHz	40 MHz	8 bit	
Iwatsu	SS-5802	2[4)]	S		10 MHz	1 MHz	8 bit	
	TS-8123V-810/H-830	2			100 MHz	25 GHz[5)]	8 bit	100 MHz
Nicolet	2090/207	2[6)]	O	O	[12)]	2 MHz	12 bit	1 MHz
	3091		O	S	[12)]	1 MHz	12 bit	300 kHz
	4094-2/456[2]	2[7)]	O	O	[12)]	2 MHz	12 bit	650 kHz
	4094-4175	2	O	O	[12)]	100 MHz	8 bit	500 MHz
Norland	Prowler	2				20 MHz[8)]	8 bit	
Northwest Instrument Systems	Model 85	2				25 kHz	8 bit	50 MHz
Philips	PM 3305	2[10)]	S		35 MHz	2 MHz	8 bit	35 MHz
	PM 3310	2	O		[12)]	50 MHz	8 bit	60 MHz
	PM 3311	2	O		[12)]	125 MHz	8 bit	60 MHz
Soltec	SMR-108[2)]	2[11)]			[12)]	8 MHz	8 bit	
Team Systems	8612/AD0810	2				10 MHz	8 bit	
Tektronix	Sony/Tek 336	2	O		50 MHz	1 MHz	8 bit	50 MHz
	468	2	O		100 MHz	25 MHz	8 bit	10 MHz
	5116/5D10	2			[12)]	1 MHz	8 bit	
	5223/5A38/5B25N	2	O		10 MHz	1 MHz	10 bit	10 MHz
	R7603 OPT 20/7D20	2			[12)]	40 MHz	8 bit	70 MHz
	7854/7A29/7B87	2[2)]	S		400 MHz	500 kHz	10 bit	400 MHz
	7854/7S12/S-53/S-4	1	S			500 kHz	10 bit	14 GHz

Note

1) *Valore dipendente da altre specifiche. Viene preso come riferimento il numero di punti, per un ciclo sinusoidale, richiesto per definire il segnale e l'eventuale uso di un interpolatore.*
2) *Altre unità plug-in disponibili.*
3) *Canale singolo, 50 MHz con 2 canali.*
4) *È disponibile un terzo canale senza memorizzazione.*
5) *Vedi testo-paragrafo "Una soluzione ibrida".*
6) *2 ingressi differenziali oppure 4 ingressi "single-end".*
7) *Può accettare 2 unità plug-in a 2 canali simultaneamente.*
8) *Oppure 100 kHz con 12 bit di risoluzione.*
9) *S = Standard - O × Optional*
10) *Più altri 2 canali (1 MHz di banda) quando opera in chopped.*
11) *Fino a 16 canali con modulo di espansione.*
12) *Non prevede il funzionamento con memoria analogica.*

Risoluzione e banda passante: dipende dal convertitore

Come si sarà già capito, il punto critico degli oscilloscopi digitali è costituito dal convertitore A/D.

Gli sforzi dei costruttori si indirizzano verso questo circuito, cercando di renderlo sempre più veloce. La teoria del campionamento dei segnali stabilisce, infatti, che la frequenza di campionamento di un convertitore A/D deve essere almeno il doppio di quella massima del segnale in esame. In pratica si è visto che occorrono frequenze di campionamento ancora più alte, da 10 a 25 volte quella del segnale, per avere sufficienti dettagli nei casi in cui occorra visualizzare eventi singoli (single-shot).

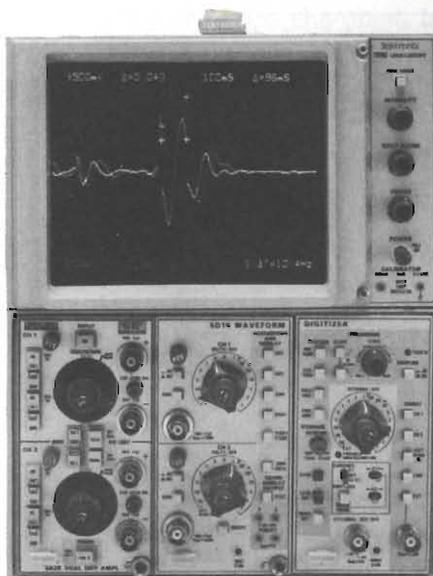
L'altro requisito importante per i convertitori è la risoluzione, cioè la capacità di discriminare variazioni molto piccole del segnale. La risoluzione è legata al numero di bit in cui il segnale viene digitalizzato: più alto è il numero di bit, migliore sarà la risoluzione. Negli oscilloscopi vengono usati convertitori da 8, 10, 12 e talvolta 15 bit: in

OSCILLOSCOPI A MEMORIA

termini percentuali, forse più comprensibili, ad 8 bit corrisponde una precisione dello 0,4%, a 10 bit di circa lo 0,1% ed a 12 bit dello 0,024%.

Il meglio, attualmente in commercio, è il plug-in 4851 della *Nicolet* per il suo top model 4094-2: 15 bit di risoluzione corrispondenti ad una precisione dello 0,003% a 100 kHz di frequenza di campionatura.

La linearità dei convertitori non è costante con il variare della frequenza; ne consegue che occorre osservare attentamente le specifiche date dai costruttori per ricavare l'effettiva precisione alla massima frequenza del segnale: si può scoprire, ad esempio, che un convertitore ad 8 bit, dia alla massima velocità d'impiego, una prestazione corrispondente a 6 1/2 bit.

Le esigenze di velocità e di risoluzione sono contrastanti fra loro nel senso che il tempo di conversione aumenta con l'aumentare del numero di bit. Per superare l'ostacolo i progettisti ricorrono a diversi artifici, come quello della doppia conversione. La *Gould*, per esempio, nel suo modello 4500 ottiene una frequenza di campionamento di 100 MHz con 8 bit, mediante un convertitore denominato "flash-flash". La novità, rispetto ai convertitori a due stadi convenzionali, consiste nell'ignorare il residuo della prima conversione, guadagnando così in velocità. Il 4500 ha, inoltre, una memoria di 1000 word e una larghezza effettiva di banda di 35 MHz.

Oscilloscopio a memoria digitale Tektronix, modello 5116. In combinazione con il plug-in SD10, può presentare contemporaneamente sullo schermo, in tre differenti colori, tre differenti forme d'onda. Non richiede la messa a punto della convergenza delle tracce perché utilizza per la presentazione dei differenti colori, un unico cannone. I segnali che transitano nel canale 1 vengono presentati in blu/verde; quelli del canale 2, in arancione, le misure X-Y e del tempo vengono presentate in bianco. I molti plug-in disponibili, consentono al 5116 di venire incontro alle più disparate esigenze di misura in campo professionale, industriale e scientifico.

Anche la *Philips* usa un convertitore a due stadi nel suo modello PM3311 per ottenere frequenze di campionamento di 125 MHz. Il primo stadio, sviluppato dalla stessa casa olandese, usa una tecnologia denominata "profiled peristaltic charge coupled device" o, più semplicemente, P^2CCD e lavora alla frequenza di 125 MHz, mentre il secondo stadio opera ad una frequenza assai più bassa, 78 kHz. La larghezza di banda che si ottiene è così di 60 MHz, e vengono impiegate 4 memorie di 256x256 punti ciascuna; vi è inoltre un ritardo digitale da —9 a +9999. Si ottiene in tal modo una capacità di 256 k. La Philips sostiene che, con questa tecnica, si raggiunge una risoluzione di 8 ns per eventi single-shot e di 200 ps per segnali ripetitivi.

In fatto di risoluzione si distingue la *Nicolet*, che usa 12 bit in tutti gli oscilloscopi della sua linea digitale, adatta specialmente nel campo medico ed industriale. Il modello 2090/207 ha una precisione globale dello 0,2%, un ordine di grandezza superiore a quella media degli oscilloscopi analogici.

Ricordo che il termine risoluzione non è sinonimo di precisione: come già

Nuovo oscilloscopio a memoria digitale Sony-Tektronix, modello 336, portatile. È la combinazione di oscilloscopio con memoria digitale e "non storage". Può presentare pertanto sullo schermo simultaneamente forme d'onda analogiche e digitali, e può memorizzare (e pertanto richiamare quando occorre) fino a 18 forme d'onda. Larghezza di banda "non storage": 50 MHz. Lettura alfanumerica sullo schermo dei parametri verticali e orizzontali (tensione, tempo, tempo di ritardo). L'accesso a molti modi di funzionamento e a molte caratteristiche dell'oscilloscopio avviene da lettura di un "menu" che compare sullo schermo del CRT anziché dalle solite manopole presenti sul pannello frontale. Opzione GB-IB (IEEE-488).

Oscilloscopio a memoria digitale Tektronix, modello 7854. Combina felicemente eccezionali prestazioni analogiche con un sistema di elaborazione delle forme d'onda basato su microprocessore. Completato con la serie 7000 plug-in rappresenta un potente e completo sistema di misura. Può presentare sullo schermo contemporaneamente forme d'onda in tempo reale e quelle provenienti da memoria. Possiede una larghezza di banda da c.c. fino a 400 MHz con 10 mV/div, e velocità calibrate di scansione fino a 500 ps/div.

Tek's new 7854 scope with calculator keyboard.

OSCILLOSCOPI A MEMORIA

accennato, i convertitori non sono lineari al 100%, per cui per determinare il grado di "fedeltà" di riproduzione del segnale, occorre considerare la loro caratteristica di trasferimento dinamico.

Ritornando alla produzione *Nicolet*, segnaliamo il modello 3091 con la stessa accuratezza del 2090 ma portatile e con la possibilità di memorizzare 10 forme d'onda diverse in una cassetta costituita da una memoria a bolle. Il modello top è rappresentato dal 4094-2 che può ospitare 2 unità plug-in, ognuna delle quali possiede 2 canali d'ingresso con relativa base dei tempi. Vi è inoltre l'unità 4562 da 12 bit (2 MHz di campionamento), la già citata 4851 a 15 bit e la nuova unità 4175, a due canali, che incorpora la funzione real-time fino a 500 MHz con una memoria da 16 k.

La tecnica di campionatura è unica nel suo genere, poichè vengono effettuate 1600 campionature per ogni scansione, riducendo così il numero di scansioni richieste per un aggiornamento completo della memoria. Sebbene si possa inserire una sola unità 4175, si possono ugualmente ottenere 4 canali, inserendo una delle altre unità ad alta risoluzione nella seconda apertura per le unità plug-in.

Altre tecniche per aumentare la banda passante

Quando si analizzano segnali non ripetitivi, l'unico modo per avere una banda passante molto estesa è quello di usare convertitori A/D molto veloci. Nel caso, invece, di forme d'onda ripetitive, esistono soluzioni alternative.

L'unità plug-in HP 19860A del sistema HP 1980, ad esempio, impiega una tecnica di campionamento sequenziale. Invece di raccogliere tutti i punti durante una sola scansione del segnale, viene memorizzato un solo punto per ogni scansione. Ad ogni scansione successiva viene considerato un punto sulla forma d'onda, spostato, rispetto al primo, con un leggero ritardo, fino a ricostruire l'intero segnale con una sequenza di punti. Utilizzando questa tecnica, la banda passante, che, riferita ad eventi singoli, sarebbe solo di 2 kHz, equivale a 100 MHz per eventi ripetitivi.

La *Tektronix* utilizza, invece, una tecnica di campionatura pseudocasuale nel suo modello 7854, che arriva oltre i 400 MHz.

La larghezza di banda complessiva dipende dalle unità plug-in inserite: con quella denominata 7512 si ha una larghezza effettiva di ben 14 GHz.

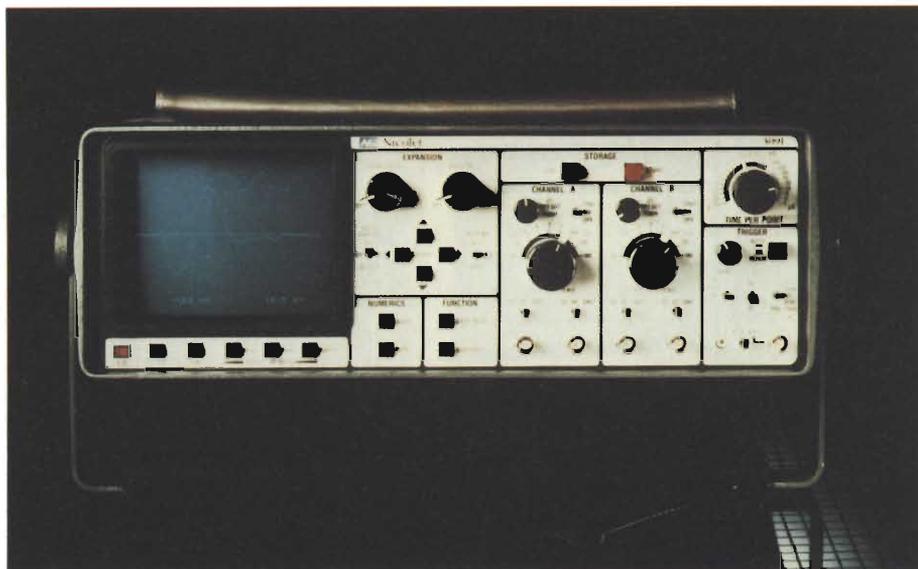
La presentazione del segnale sullo schermo, effettuata per punti anziché per mezzo di una linea continua, crea però dei problemi agli utilizzatori. Se, infatti, i punti non sono sufficientemente ravvicinati, si ha un fenomeno psico-visivo chiamato in inglese "perceptual aliasing". In parole povere, l'occhio è incapace di collegare i vari punti fra loro, oppure collega punti sbagliati. In ogni caso viene alterata la ricostruzione dell'immagine. Pensiamo, ad esempio, ad una sinusoide che potrebbe trasformarsi in un segnale triangolare (*figura 3*).

Anche in questo caso la tecnica viene in aiuto con dispositivi speciali chiamati "interpolatori". Come dice il no-

Oscilloscopio a memoria digitale Nicolet modello 4094. È l'oscilloscopio digitale, a plug-in intercambiabili, più evoluto; 4 canali con 15 bit di risoluzione e 2 basi tempi (con pre-post-trigger); memoria di 16 kparole con possibilità di espansione (verticale ed orizzontale) fino a 256 volte; possibilità di mediare il segnale in ingresso per ogni canale per estrarre segnali deboli coperti da rumore, per fare correlazioni o rilevare valori medi; è dotato di calcolatore per elaborare i dati. I programmi della sua biblioteca sono registrati su dischetto e vengono caricati attraverso il floppy-disk che è poi disponibile per registrare o richiamare i dati. Tra i numerosi programmi citiamo: trasformata di Fourier veloce, autocorrelazione, correlazione incrociata, filtraggio digitale, area integrale e differenziale, vero valore efficace, registrazione ora/min/sec relativa all'acquisizione ecc. È interfacciabile in tutte le funzioni tramite GP-IB o RS232 verso qualunque computer per inserimento in sistemi automatici. Uscita per registratore X-Y e per plotter digitale. Sono disponibili plug-in.

Fig. 3 - La figura mostra come, se i punti di campionatura sono insufficienti, un segnale sinusoidale venga visualizzato come un'onda triangolare avente differente periodo.

OSCILLOSCOPI A MEMORIA

Oscilloscopio a memoria digitale Nicolet portatile modello 3091. Due canali indipendenti (a vero ingresso differenziale), con conversione (interna) A/D a 12 bit per canale che consente precisione di lettura dello 0,5 per mille e risoluzione di 1/4096, velocità 1 μsec per punto. La memoria di ciascun canale è di 4000 parole, cioè 4 msec alla massima velocità della base tempi e più di 1 settimana alla minima. La lettura dei tempi e delle ampiezze è realizzata tramite cursore le cui coordinate appaiono in calce al CRT oppure attraverso un reticolo elettronico (premendo il pulsante GRID). Possiede espansione in verticale ed orizzonale (zoom) fino a 60 volte senza perdita di definizione; col "pretrigger" è possibile registrare quanto accade prima dell'istante di trigger senza perdere informazioni preziose riguardo l'inizio del fenomeno analizzato; uscita X-Y (a velocità variabile) per registratore esterno ed uscite RS232 seriale (comprendente tutti i dati della forma d'onda e di scala), opzionale GP-IB; cassetta di memoria a bolle magnetiche incorporabile (opzionale) per ritenere 5 tracce anche in assenza di alimentazione.

me stesso, la loro funzione è quella di unire i vari punti con una linea in modo da ricostruire perfettamente l'immagine.

Gli interpolatori non sono universali, cioè non lavorano con qualsiasi forma d'onda, ma devono essere ottimizzati per un uso specifico: i più comuni sono gli interpolatori per segnali impulsivi e quelli per forme d'onda sinusoidali.

Un ulteriore vantaggio dato dagli interpolatori è l'aumento virtuale della banda passante: se si richiedono almeno 25 punti per ogni ciclo per ricostruire un segnale, l'interpolatore riduce questo numero a 10 ed addirittura a 2,5 punti per ciclo, nel caso si tratti di segnali sinusoidali. Si ottiene in tal modo un aumento di 10 volte della banda passante effettiva.

L'uso di queste tecniche di campionatura e degli interpolatori rende più difficile la comparazione delle specifiche fra i diversi modelli delle varie case, perchè le condizioni a cui si sono riferiti i parametri variano, anche notevolmente, da caso a caso.

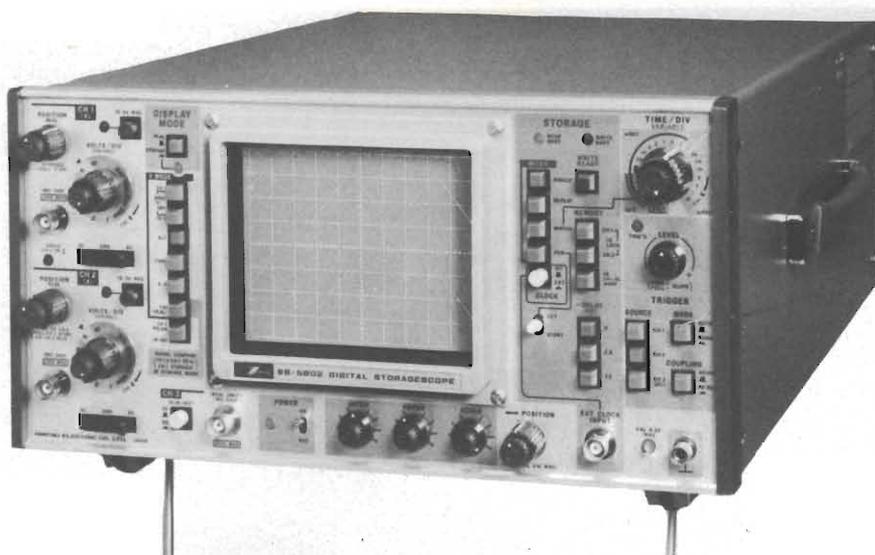
Perchè acquistare un oscilloscopio a memoria digitale

L'acquisto di un oscilloscopio digitale rappresenta un investimento che deve essere giustificato da precise esigenze tecniche.
Cosa si ottiene da uno strumento che costa mediamente il doppio della sua versione analogica?

La presenza di una memoria a semiconduttori implica la possibilità di memorizzare un segnale *indefinitamente*, mentre negli oscilloscopi analogici l'immagine svanisce dopo un certo tempo. L'intensità dell'immagine è costante anche da un'operazione all'al-

Il nuovo TRIO Mod. MS-1650B è un'oscilloscopio a 10 MHz (—3 dB) dotato di memoria digitale interna di 8 bit x 1024 parole (100 x div.) espandibile con l'aggiunta di unità di memoria indipendenti esterne, fino a 3 unità, per raggiungere la visualizzazione complessiva di 4 eventi. La massima velocità di scrittura è di 1 μs a parola, banda passante in memoria da c.c. a 250 kHz, pretrigger indipendente, memoria protetta da batteri al Ni-Ca ricaricabili, e tempo di visualizzazione delle tracce in memoria variabile da 1 s a 20 s.

speciale

OSCILLOSCOPI A MEMORIA

Oscilloscopio a memoria digitale SS 5802 IWATSU.
Riunisce assieme le funzioni di un oscilloscopio e di un registratore di transitori. Lavora come un oscilloscopio a tre tracce con una larghezza di banda di 10 MHz.

tra. Inoltre, il segnale può esser espanso dopo la sua cattura, per l'analisi di dettagli riguardanti solo una parte della forma d'onda o per evidenziare il segnale rispetto al rumore, amplificandolo fino a 60 volte.

Poichè in alcuni modelli è possibile memorizzare parecchi segnali, questi possono essere richiamati in un secondo tempo per un'analisi comparativa.

Ad esempio il *Sony/Tektronix 336* può memorizzare 2 segnali, e altri 16 con l'opzione 01. Altre case ricorrono a memorie a disco, riuscendo a memorizzare 80 forme d'onda, mentre ne visualizzano 32 sullo schermo, come il *Nicolet 4094*.

Per facilitare il riconoscimento delle varie forme d'onda sullo schermo, il modello *5116/5D10* della *Tektronix* usa il colore: canale 1 blu-verde, canale 2 arancio, mentre i caratteri alfanumerici relativi ai tempi e alle tensioni sono bianchi.

I colori sono ottenuti con una particolare tecnica che utilizza un otturatore a cristalli liquidi, denominato LCCS (Liquid Cristal Color Shutter).

Gli oscilloscopi digitali sono capaci di elaborare le misure effettuate, magari ricorrendo ad un calcolatore esterno, come il plug-in digitale modello 85 della *Northwest Instrument Systems,* che in unione ad un personal della *Apple* è in grado di estrarre la media di parecchie misure su 255 forme d'onda diverse. Questa operazione consente di estrarre un segnale "soffocato" da un rumore casuale di livello comparabile. Anche il modello *Data 6000*, della *Data Precision*, è in grado di fare medie sia su forme d'onda singole che multiple. Altri tipi di elaborazione riguardano il calcolo automatico dei tempi di salita, discesa e larghezza degli impulsi come pure il loro valore di tensione efficace, picco-picco ed integrazione, che sono disponibili semplicemente premendo un pulsante sul pannello frontale. I modelli più sofisticati sono in grado di effettuare operazioni di tipo statistico come auto-correlazione, differenziazione, deviazione standard ed altre ancora.

Per rendere più semplici queste elaborazioni, alcuni oscilloscopi possono visualizzare sullo schermo dei cursori, spostabili a piacere, da parte dell'operatore, per designare gli intervalli di interesse sulla curva in esame. Ad esempio il modello *HP 1980* dispone di due cursori per ogni forma d'onda visualizzata, attivando i quali vengono dati, direttamente sullo schermo, i parametri riguardanti le scansioni orizzontale e verticale.

Numero e forma dei cursori possono variare da modello a modello: nel *Gould 5110*, ad esempio, possono essere attivati fino a 4 cursori per una stessa forma d'onda, mentre il modello *4094* della *Nicolet* presenta cursori ad incrocio (crosshair); il già citato *Data 6000* usa sia cursori puntiformi che ad incrocio.

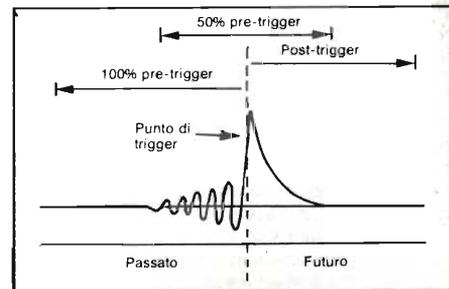
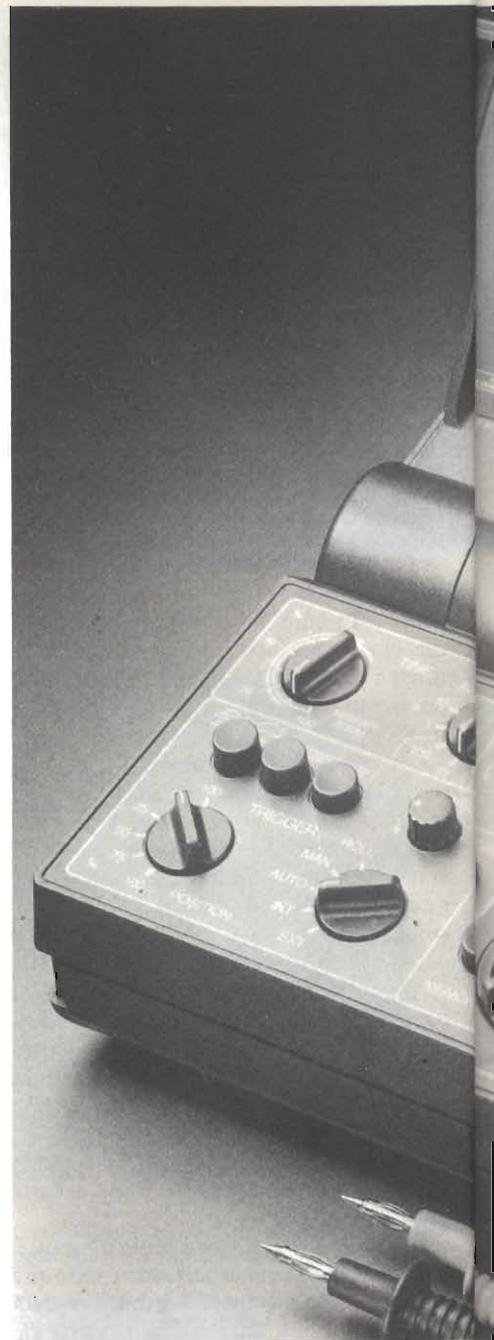



Fig. 4 - La percentuale di pre-trigger può essere impostata a qualsiasi valore compreso fra 0 (post-trigger) e 100%. Nella figura sono esemplificati i valori 50 e 100% di pre-trigger.

OSCILLOSCOPI A MEMORIA

Il Digital Scope Multimeter M 2050 della Metrawatt è un nuovo strumento portatile nel quale per la prima volta sono state concentrate le funzioni di multimetro digitale, oscilloscopio digitale e registratore di fenomeni transitori. Grazie alla combinazione di questi tre strumenti, il Digital Scope Multimeter M 2050 è in grado di misurare, visualizzare e memorizzare contemporaneamente il parametro sotto misra.

Pre-trigger e trigger digitale

Uno dei punti di forza degli oscilloscopi digitali è costituito dalla funzione cosiddetta di pre-trigger, che permette di catturare gli eventi che precedono il segnale di trigger stesso. Questo è possibile in quanto la memoria "gira" in continuazione e può venire bloccata in qualsiasi momento. Il 100% di pre-trigger si ha bloccando la memoria nello stesso istante del trigger. Introducendo un ritardo, è possibile vedere sia ciò che è avvenuto prima che dopo il trigger, con percentuali variabili a piacere. La *figura 4* chiarisce il concetto di quanto esposto. Questa funzione è di valore insostituibile nella ricerca dei guasti saltuari delle apparecchiature elettroniche. In questo tipo di guasti non è tanto importante sapere quello che accade *dopo* il guasto, quanto quello che è accaduto *prima*.

Il trigger digitale è un'altra caratteristica tipica di questi strumenti. In questo caso, il trigger è costituito da una sequenza di bit, impostabile dall'esterno per mezzo di appositi interruttori. La parola binaria così formata viene

Nuovo oscilloscopio digitale portatile Nicolet, modello 320. Grazie al trigger flessibile e a due digitalizzatori (convertitori A/D) da 10 MHz, l'analisi di fenomeni transitori risulta facilitata al massimo. L'elevata velocità di campionamento (200 MHz) permette di mettere in memoria segnali ripetitivi estremamente veloci che potranno essere studiati con comodo in un secondo momento. I dati memorizzati possono essere trasferiti all'esterno su una memoria a bolle oppure ad un computer tramite le interfacce standard GP-IB oppure RS 232. La manipolazione dei dati a mezzo di appositi programmi si ottiene mediante semplice pressione di un pulsante. Per registrazioni in hard-copy, sono disponibili uscite per plotter digitali e analogici.

OSCILLOSCOPI A MEMORIA

comparata direttamente con l'uscita del convertitore A/D, ottenendo in tal modo un trigger molto stabile ed affidabile. Gli oscilloscopi che visualizzano sullo schermo i dati numerici relativi ai segnali, presentano anche i dati relativi al trigger.

Con l'interfaccia, un sistema di misura automatico

Praticamente tutti gli oscilloscopi digitali dispongono di una interfaccia per il collegamento ad un'unità di controllo esterno, sia come standard che come opzione a richiesta. L'interfaccia più diffusa è la GP-IB, che rappresenta lo standard internazionale nel campo della strumentazione, ed è anche conosciuta come IEEE 488. Meno diffusa invece, almeno per il momento, è l'interfaccia seriale RS-232, più nota nel settore del data processing.

L'uso di un'interfaccia rende lo strumento completamente programmabile dall'esterno, una funzione che permette di creare stazioni di misura completamente automatizzate. È anche possibile così avere un archivio di forme d'onda con unità di memoria esterne, se l'oscilloscopio non ne è dotato o se la quantità di dati eccede la capacità della memoria interna.

Può capitare addirittura che lo strumento non possa operare da solo (funzionamento "stand-alone"), ma richieda un calcolatore esterno: è il caso del già citato modello *85* della *Northwest Instrument Systems* che richiede specificamente un personal computer Apple II. In realtà si tratta di una scheda da inserire nel computer, per trasformarlo in oscilloscopio.

Nuovo oscilloscopio a memoria digitale Philips, versione economica da 20 MHz, modello PM 3302 con possibilità di presentazione anche analogica (o diretta) del segnale che si vuole esaminare. Possiede una memoria principale di 2x2 kbyte, ed è in grado di presentare in modo digitale molte caratteristiche proprie degli strumenti analogici, compresi display X-Y. La sensibilità va da 1 μV a 20 V per divisione che diventa 200 V/divisione ricorrendo al segnale standard a corredo dello strumento. La massima velocità di campionamento è di 20 MHz, la massima risoluzione è 50 ns. Possiede una seconda memoria (2 k x 8 bit). Il pre-trigger può essere 25%, 50%, 100%. Un "roll mode" che lavora a 50 s/divisione permette di misurare e controllare movimenti meccanici molto lenti.

Come si vede, la linea di demarcazione fra strumenti di misura e calcolatori si fa sempre più indistinta! Il futuro ci riserverà delle belle sorprese in merito.

Una soluzione ibrida

La ricerca di velocità di campionatura sempre più alte ha portato i progettisti a tentare tutte le strade possibili.

La giapponese *Iwatsu* ha scelto una soluzione ibrida che prende il meglio dalle due tecnologie, l'analogica e la digitale. Il risultato è costituito dall'oscilloscopio modello *TS-8123* che presentava una velocità di conversione digitale equivalente a 25 GHz. A questa velocità, segnali di 100 MHz possono essere visualizzati con una risoluzione di 40 ps.

L'idea base di questa tecnologia ibrida è la memorizzazione del segnale per mezzo di un secondo CRT interno all'oscilloscopio. Da qui, con tecniche analogiche o digitali, si ha il trasferimento sullo schermo principale che lo visualizza (*figura 5*). Il cuore dello strumento è costituito da questo CRT interno, sviluppato dalla stessa Iwatsu. Denominato ST-100 esso è in pratica uno scan-converter con struttura simile ad un tubo a raggi catodici.

Fig. 5a - Schema a blocchi del modello ibrido della Iwatsu, TS-8123. Il blocco 1 racchiude i circuiti convenzionali, il blocco 2 i circuiti di controllo mentre il blocco 3 contiene i circuiti di memorizzazione.

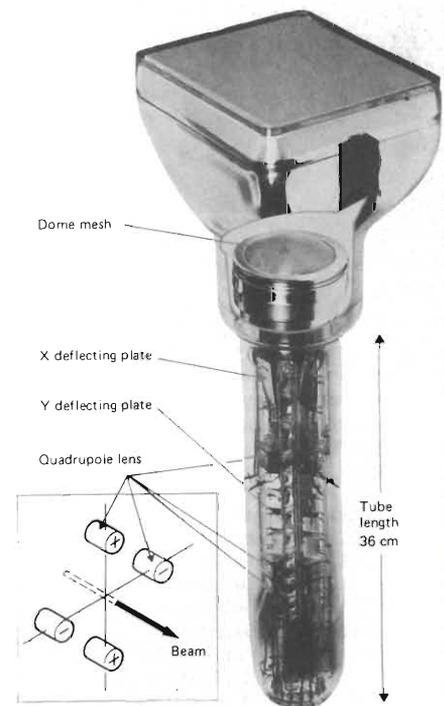
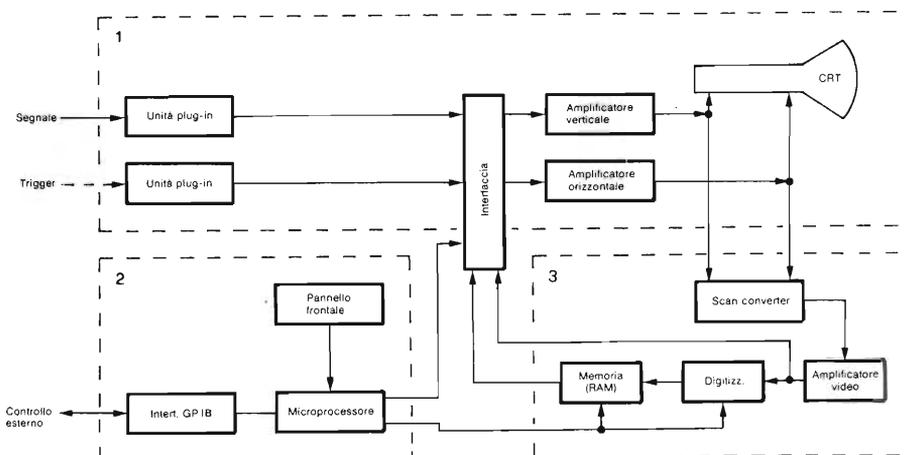



Fig. 5b - Struttura interna del CRT utilizzato dalla IWATSU.

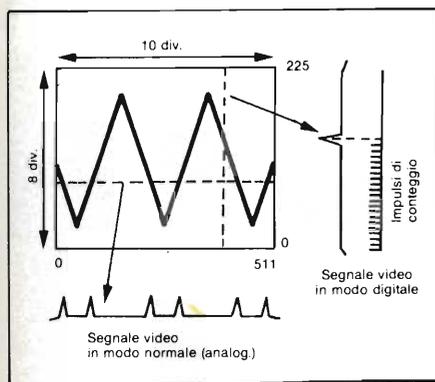



Fig. 6 - Sono illustrati i due diversi modi di prelievo del segnale video, durante il funzionamento normale (analogico) e digitale dell'oscilloscopio ibrido della Iwatsu.

Le differenze consistono nelle sue piccole dimensioni (diametro 2,5 cm, lunghezza 20 cm) e nella sostituzione dei normali fosfori con un substrato di zaffiro, costituito da un unico cristallo di elevata purezza ed avente una bassa densità di cariche mobili.

Su questo substrato di zaffiro vengono realizzate, mediante fotoincisione, delle sottilissime strisce metalliche con una precisione migliore di 1/10 di mm. Il cannone elettronico del tubo è inoltre, dimensionato in modo da garantire un'alta velocità di scrittura (3000 cm/μs) e la larghezza di banda arriva a 100 MHz. Il substrato di zaffiro fornisce un segnale 10 volte più elevato dei tubi a memoria convenzionali; in più, la memoria costituita dallo zaffiro ha il vantaggio di non cancellarsi quando viene estratto il segnale, rendendo così superfluo un buffer intermedio.

La presentazione del segnale sullo schermo esterno viene effettuata utilizzando sia la normale tecnica analogica, che quella digitale (ecco giustificato il termine "ibrido"). Come è illustrato in *figura 6*, nel primo caso, avviene una scansione orizzontale che fornisce un segnale video simile a quello usato nella tecnica televisiva. Viceversa, nella conversione digitale, viene impiegata una scansione verticale, che suddivide la forma d'onda in 512 parti. La velocità di scansione non deve necessariamente essere alta, in quanto il tubo convertitore possiede un'elevata persistenza (30 secondi con segnale di 100 MHz).

Tanto per dare un'idea delle possibilità di questa tecnica, il lettore consideri che, con la base dei tempi impostata a 2 μs/divisione e con un segnale che occupa 10 divisioni, si ha una velocità di conversione digitale equivalente a 25 GHz.

Questa tecnica ibrida presenta, tuttavia, un inconveniente non trascurabile: essa non permette di memorizzare ciò che avviene *prima* del segnale di trigger.

Un oscilloscopio alla portata di tutti

Benché il prezzo degli oscilloscopi digitali sia in genere piuttosto elevato, non è detto che bisogni per forza rinunciare alle sue notevoli possibilità. Se le esigenze non sono eccessivamente sofisticate, il modello M 2050 DSM della *Metrawatt* è l'ideale.

La banda passante è limitata a 100 kHz, in compenso lo strumento è veramente portatile (2 kg circa) ed incorpora un multimetro, ovviamente digitale, con display a 3 1/2 digit, che fornisce indicazioni in vero valore efficace (true RMS). Lo schermo è a cristalli liquidi, quindi di spessore ridottissimo, ed è composto da una matrice di 128x64 punti, che consentono una visualizzazione più che buona.

La frequenza di campionamento del convertitore A/D è di 512 kHz, e vi sono 2 memorie, di 512 bytes ciascuna, che consentono di visualizare, alternativamente, due diverse forme d'onda.

Inoltre, una volta spento lo strumento, le memorie conservano i dati per mesi.

È presente la funzione di pre-trigger, con valori percentuali preimpostati al 100%, 75%, 50%, 25% e 0% (post-trigger).

Insomma, un piccolo strumento dalle grandi prestazioni, ad un prezzo contenuto. ■

Maggiori informazioni sui tipi di oscilloscopi a memoria citati in questo articolo possono essere richieste a:

Tektronix S.p.A.
Via Lampedusa, 13
20141 Milano
Tel. 02/8466446
ing. Claudio Galli

Philips S.p.A. - Divisione S&I
Strumentazione e progetti industriali
Via Elvezia, 2
20052 Monza (MI)
tel. 039/3635.240
ing. Guido Buttarelli

Nicolet Paratronics Corporation e Trio
rappresentata in Italia da
Vianellò S.p.A.
Via Tommaso da Cazzaniga 9/6
20121 Milano
Tel. 02/6596171
Sig. Pavoni

Hewlett-Packard S.p.A.
Via G. Di Vittorio, 9
20063 Cernusco sul Naviglio (MI)
Tel. 02/923691

Metrawatt Italiana S.p.A
Via F.lli Gracchi, 48
20092 Cinisello Balsamo (MI)
Tel. 02/6121841

Iwatsu Electric CO LTD
rappresentata in Italia da
Radiel
Residenza degli Archi, 22
20090 Milano - Segrate (MI)
Tel. 2130941/2/3
Sig. Pietro Monai

BIBLIOGRAFIA

1) *Digital storage oscilloscope* - **Wireless World** - Aprile 1984 pag. 63 (disponibile a richiesta).
2) Danny J. e J. Haley - *Wideband, fast - writing oscilloscope solves difficult mesaurement problems* - **Hewlett-Packard Journal** Aprile 1982, pag. 26.
3) *Oscilloscope numeriséur 1 GHz programmable* - **Electronique Industrielle** N. 78/1 - 11-1984 (disponibile a richiesta).
4) Fred Rampey, A. Porter e Karn - *1 GHz digital scope keeps a close watch on subnanosecond logic* - **Electronic Design** - Ottobre 18/1984 (disponibile a richiesta).
5) M. Haynes - *Un aggiornamento sugli oscilloscopi digitali e analogici - Articolo* **Hewlett-Packard** (disponibile a richiesta).
6) C. Everett - *Storage oscilloscope* - **EDN** Aprile 5, 1984 (disponibile a richiesta).
7) *TEK Products* - Catalogo generale Tektronics 1984.
8) *Measurement, computation, systems 1984* - Catalogo generale Hewlett-Packard.
9) *Test and measuring instruments* 1984/85 Catalogo generale Philips.
10) Oliver e Gage - *Electronic measurements and instrumentation - McGraw - Hill Book Company.*
11) *Rien Van Erk - Oscilloscopes - functional operation and measuring examples - McGraw - Hill Book Company.*

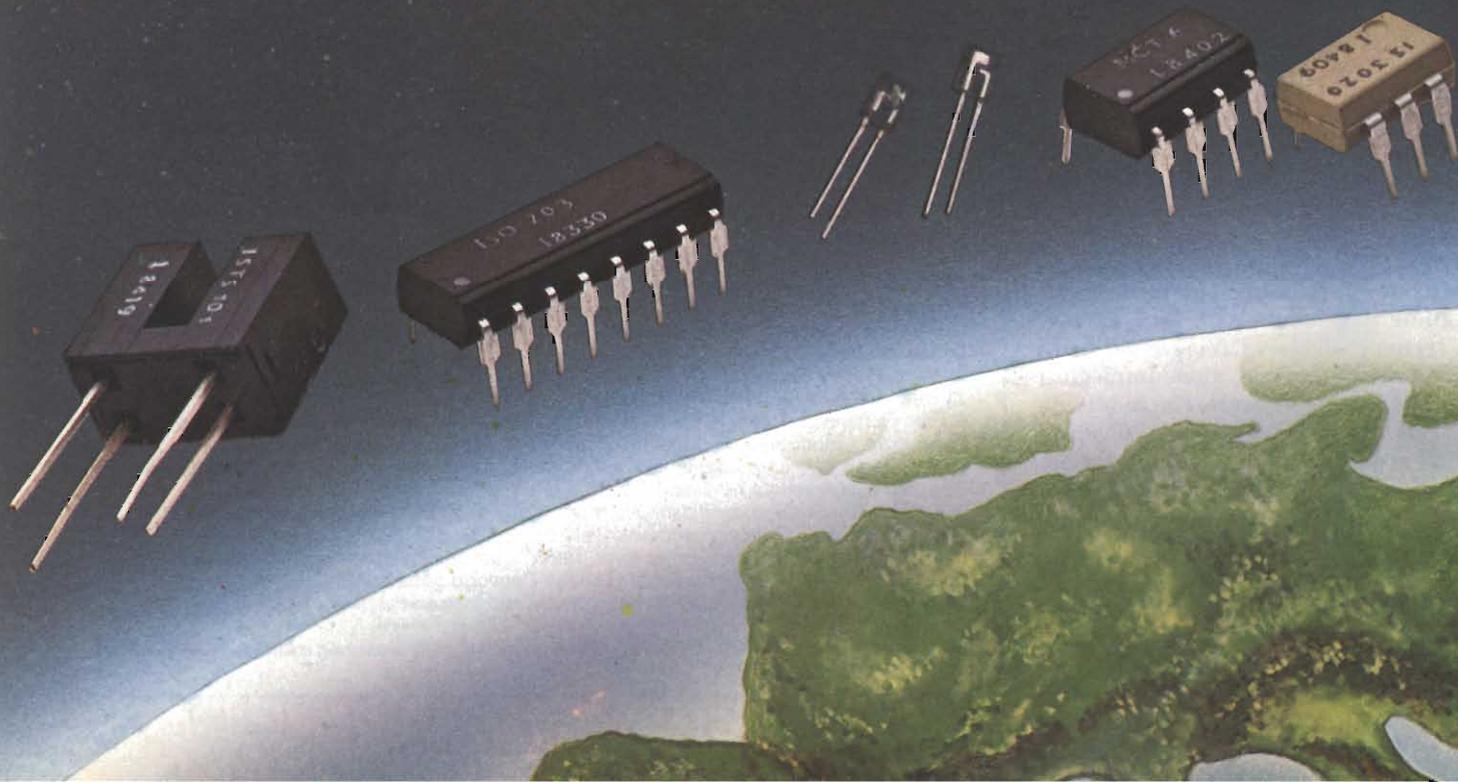
L'universo degli iso
è il nostro

ISOCOM è una società europea specializzata nella tecnologia degli accoppiatori ottici. Nata dall'esperienza di uomini che hanno progettato e commercializzato i componenti optoelettronici più innovativi degli ultimi dieci anni, ISOCOM a due anni dalla sua fondazione, si è conquistata una posizione di leader mondiale. La sua produzione comprende: • SINGLE CHANNEL DIP, General Purpose • SINGLE CHANNEL DIP, High Voltage, High CTR • SINGLE CHANNEL DIP, High Voltage, High CTR, High Sensitivity • DUAL CHANNEL DIP, General Purpose • DUAL CHANNEL DIP, High Voltage, High CTR, High Sensitivity • QUAD CHANNEL DIP, General Purpose • QUAD CHANNEL DIP, High Voltage, High CTR, High Sensitivity • SINGLE CHANNEL MICROCOUPLER FOR HYBRID APPLICATIONS • MATCHED EMITTER/DETECTOR PAIR - TRANSISTOR OUTPUT • MATCHED EMITTER/DETECTOR PAIR - DARLINGTON OUTPUT • SINGLE CHANNEL DIP, Jedec Photo Darlington • SINGLE CHANNEL DIP, Photo Darlington, High Sensitivity • SINGLE CHANNEL DIP, High Voltage, Photodarlington • HIGH SPEED OPTOCOUPLERS • HIGH GAIN OPTOCOUPLERS • SINGLE CHANNEL DIP, AC Input • SINGLE CHANNEL DIP, Photo SCR • SINGLE CHANNEL DIP, Light Activated Triac • SINGLE CHANNEL DIP, Microprocessors Compatible Schmitt Trigger • SINGLE CHANNEL DIP, Fet Coupler • TRANSMISSIVE INTERRUPTOR SLOTTED SWITCHES.

ALTISSIMA QUALITÀ E AFFIDABILITÀ

- Controllo dei parametri elettrici e meccanici eseguiti sul 100% della produzione.
- Test termici di vita accellerata garantiscono la durata dei dispositivi nel tempo.
- Test di burn-in ad elevata temperatura assicurano la stabilità dei parametri critici alle alte temperature di funzionamento.

FLESSIBILITÀ

- Burn-in personalizzati su richiesta del cliente garantiscono l'esigenza di applicazioni particolari.
- Selezioni su richiesta specifica del cliente anche per quantitativi limitati con un modesto costo aggiuntivo.
- I prodotti possono essere marchiati secondo le richieste specifiche del cliente.

...atori optoelettronici
... spazio.

AGENTE ESCLUSIVO

ADREP S.r.l.
Via Jacopo Palma, 1
20146 Milano
Tel. (02) 4044046/7/8
Telex: 315459

DISTRIBUTORI

ADELSY S.a.s.
Via Lombardia, 17/2A
40139 Bologna
Tel. (051) 540150
Telex: 510226

ELECTROLINE S.r.l.
Via Aristide Leonori, 36
00147 Roma
Tel. (06) 5420305
Telex: 620335

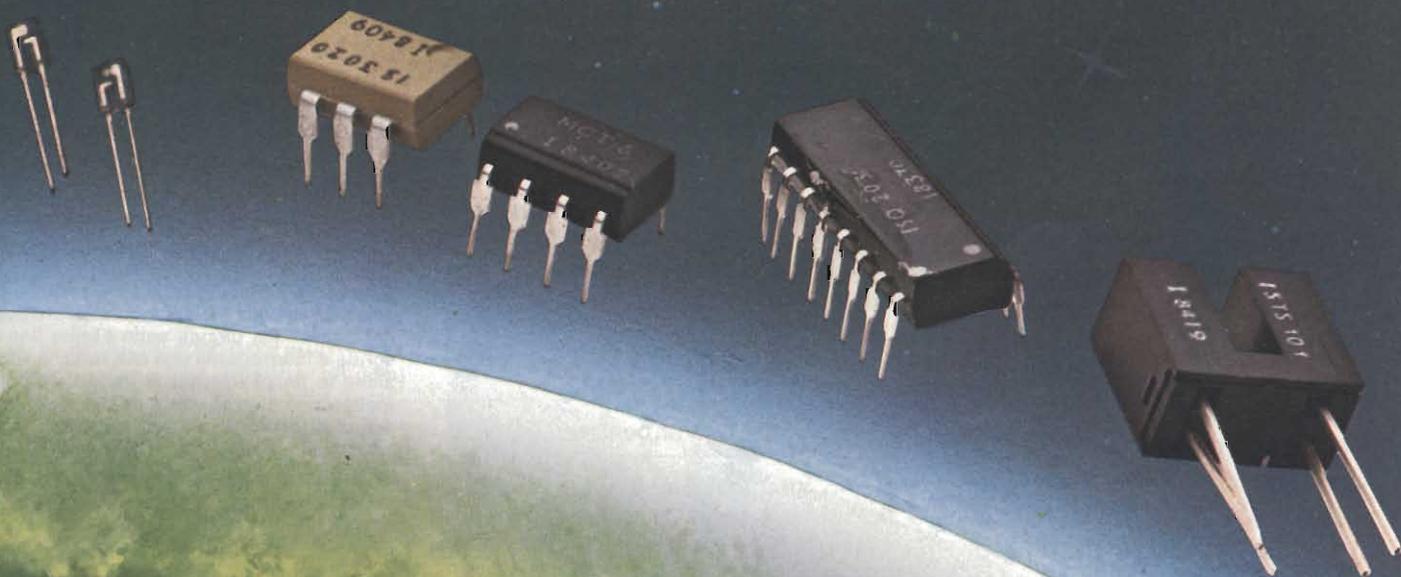
I.C.C. S.r.l.
Via Jacopo Palma, 9
20146 Milano
Tel. (02) 4045747
Telex: 315459

INTESI
(Deutsche ITT Industries Gmbh)
Viale Milanofiori, E/5
20090 Assago (MI)
Tel. (02) 824701
Telex: 311351
Filiali:
Roma - Torino

INTER-REP S.p.A.
Via Orbetello, 98
10148 Torino
Tel. (011) 2165901
Telex: 221422
Filiali:
Bologna - Firenze - Milano
Roma - Thiene

VELCO S.r.l.
Contrà S. Francesco, 75
36100 Vicenza
Tel. (0444) 36444
Telex: 431075

A. SEREGNI PUBBLICITÀ / 9189341 MI

Per informazioni indicare Rif. P 6 sul tagliando

Per esaminare più da vicino circuiti logici ultraveloci

OSCILLOSCOPIO DIGITALE DA 1 GHz DI NUOVA CONCEZIONE

a cura della Hewlett-Packard

La velocità dei chip logici continua ad aumentare. I dispositivi MOS stanno inseguendo i più veloci ECL e TTL i quali presentano tempi di transizioni degli impulsi, di durata inferiore al nanosecondo. Stanno però apparendo all'orizzonte i dispositivi logici all'arseniuro di gallio i quali sono più veloci ancora dei chip ECL e TTL.
Solo oscilloscopi digitali da 1 MHz della classe degli HP 54100/A e /D, i quali permettono di "piazzare" nei circuiti sotto esame fino a 16 sonde e interrogarne una alla volta, in successione in tempi inferiori al nanosecondo permetteranno al progettista di sistemi a logiche veloci di controllare l'esattezza dei fronti dei segnali in gioco.

Il 17 settembre scorso, la Hewlett-Packard presentò alla stampa qualificata del settore, nella sua sede di Cernusco sul Naviglio, un oscilloscopio da 1 GHz completamente programmabile e basato su una architettura completamente digitale. In questo articolo vengono illustrate per sommi capi le caratteristiche e le prestazioni di questo oscilloscopio, che sicuramente è il primo in grado di seguire eventi con durata inferiore ad 1 nanosecondo, e pertanto capace di "stare al passo" con le velocità sempre più crescenti degli attuali circuiti logici ECL e TTL.

Con una banda passante di 1 GHz ed una base dei tempi precisa fino a 100 picosecondi, il nuovo oscilloscopio *HP 54100A/D* della Hewlett-Packard, risolve i problemi di misura che si incontrano durante la progettazione ed il collaudo di circuiti logici ad alta velocità.

Questo oscilloscopio è disponibile in due configurazioni: l'HP 54100A con due canali verticali ed un ingresso di trigger esterno, e l'HP 54100D con due canali verticali e due ingressi di trigger esterni, ottimizzato per misure su circuiti logici.

Misure facili da impostare

La combinazione di un'architettura del tutto digitale (basata sul microprocessore 68000), con una base dei tempi quarzata, rende l'HP 54100/D uno strumento ideale per il lavoro con TTL veloci, ECL, CMOS ed altre famiglie logiche ad alta velocità.

Con la semplice pressione di un tasto

del pannello frontale, l'HP 54100A/D misura automaticamente frequenza, periodo, ampiezza dell'impulso, tempi di transizione, ampiezza picco-picco, livelli di soglia logica top e base, preshoot ed overshoot.

Inoltre l'HP 54100A/D presenta:

- caratteristiche operative adatte alla progettazione con logiche ad alta velocità;
- memoria digitale;
- visualizzazioni a persistenza infinita;
- visualizzazione con pre-trigger;
- estrema facilità di uso da pannello frontale;
- una vasta gamma di possibilità di predisposizione per semplificare le misure nel dominio del tempo.

Gli ingressi configurabili ed i diversi tipi di sonde disponibili aumentano la flessibilità di utilizzo dello strumento

Il modello HP 54100A ha tre ingressi configurabili: due canali verticali ed un ingresso di trigger, il modello HP 54100D possiede un ulteriore ingresso di trigger. Diversamente dalla maggior parte degli oscilloscopi, gli ingressi dell'HP 54100A/D sono configurati con sonde sostituibili, scelte dall'utente sulla base dell'applicazione fra le tre disponibili.

La sonda miniaturizzata HP 541001A da 1 GHz presenta una impedenza di 10 kΩ e capacità di 2 pF; questa sonda *attiva* miniaturizzata permette di visualizzare con accuratezza segnali logici veloci con minima distorsione delle transizioni di livello. L'utilizzo della sonda HP 54001A con l'HP 54100A, limita la larghezza di banda del sistema a 700 MHz.

La sonda HP 54002A con impedenza caratteristica di 50 Ω viene utilizzata quando è importante mantenere la fedeltà del segnale, come nelle misure su linee di trasmissione; infine l'HP 54003A con impedenza caratteristica di 1 MΩ è adatta per misure su circuiti ad alta impedenza.

La possibilità di multiplexare le sonde permette soluzioni a basso costo

Assieme all'HP 54100A/D, viene introdotto l'HP 54300A, un doppio multiplexer 8 a 1 per le sonde, con il quale è possibile incrementare la versatilità del sistema per utilizzazioni sia manuali che automatiche, consentendo di collegare contemporaneamente allo stesso circuito fino a 16 sonde e quindi scegliendone due per volta. In questo modo l'utente può eseguire le misure con la certezza che tutte le condizioni al contorno rimangano costanti, eliminando così la necessità di togliere l'alimentazione, per connettere e disconnettere sonde, evitando anche di disturbare i punti di misura.

Persistenza variabile digitale

La caratteristica di persistenza variabile digitale dell'HP 54100A/D permette all'utente di osservare la rappresentazione catturata più recente del segnale, ed aumentando la persistenza, è possibile mantenere indefinitivamente la visualizzazione sullo schermo.

Il modo a persistenza infinita dell'HP 54100A/D facilita l'analisi del caso peggiore fornendo una visualizzazione cumulativa dei valori massimo e minimo, nonché del jitter. In questo modo di funzionamento l'HP 54100A/D conserva tutte le informa-

Fig. 1 - Oscilloscopio digitale Hewlett-Packard 54100D da 1 GHz a due canali verticali e a due ingressi trigger esterni. Si noti la completa assenza di manopole sul pannello frontale. Con la semplice pressione di un tasto del pannello è possibile misurare automaticamente frequenza, periodo, ampiezza d'impulso, tempi di transizione, ampiezza picco-picco, livelli di soglia logica "top e base", pre-shoot e overshoot. La versione HP 54100A differisce per avere due canali verticali e un solo ingresso trigger esterno.

speciale

OSCILLOSCOPI A MEMORIA

zioni relative alla forma d'onda sullo schermo e può quindi catturare facilmente eventi transitori oppure fenomeni che occorrono con una bassa frequenza di ripetizione.

Programmazione semplice e calcolatori potenti

La combinazione di un computer HP 9000 della serie 200 con l'HP 54100A/D permette l'analisi ed il confronto automatico dei dati di misura. Il codice mnemonico dell'HP 54100A/D, la sintassi facile, e l'organizzazione dei comandi semplificano lo sviluppo del software, mettendo l'utilizzatore in grado di programmare facilmente e rapidamente sequenze di misure complesse.

Caratteristiche tecniche dell'oscilloscopio da 1 GHz HP 54100A/D

L'HP 54100A/D presenta le seguenti caratteristiche:

— tempo di salita 350 ps; le famiglie logiche veloci hanno tempi di salita minori di 1 ns, e richiedono un oscilloscopio con una larghezza di banda di 1 GHz;
— trigger stabile su impulsi di durata 1 ns;
— velocità di scansione da 100 picosecondi per divisione ad 1 secondo per divisione, che consente la misura sia di eventi veloci che di eventi lenti;
— velocità di campionamento fino a 40 milioni di campioni al secondo.

La *memoria digitale* dell'HP 54100A/D prevede:

— visualizzazione chiara e stabile di segnali a basso duty-cycle;
— i dati prodotti possono essere trasferiti ad un computer;
— operazioni di media sul segnale per ridurre il rumore, gamma dinamica migliorata e risoluzione aumentata.

Lo schermo presenta una *persistenza infinita* per visualizzare segnali e transitori a bassa frequenza di ripetizione, conservando le forme d'onda per l'analisi del "caso peggiore".

La *visualizzazione pre-trigger* è una caratteristica che permette di individuare la causa degli eventi. Per esempio:

— il tempo visualizzato può riguardare sia prima che dopo il trigger;
— gli intervalli di tempo possono essere misurati con una risoluzione di 10 picosecondi, sia prima che dopo il trigger, poichè la risoluzione temporale per la visualizzazione di eventi precedenti il trigger non ha come limite la risoluzione della memoria dello schermo.

Il *pannello frontale*, facile da usare, è basato su menu con tasti multifunzione per un rapido accesso ad ogni caratteristica disponibile. Ad esempio:

— preset ECL e TTL per definire il guadagno verticale, l'offset ed i livelli di trigger per la famiglia logica scelta,

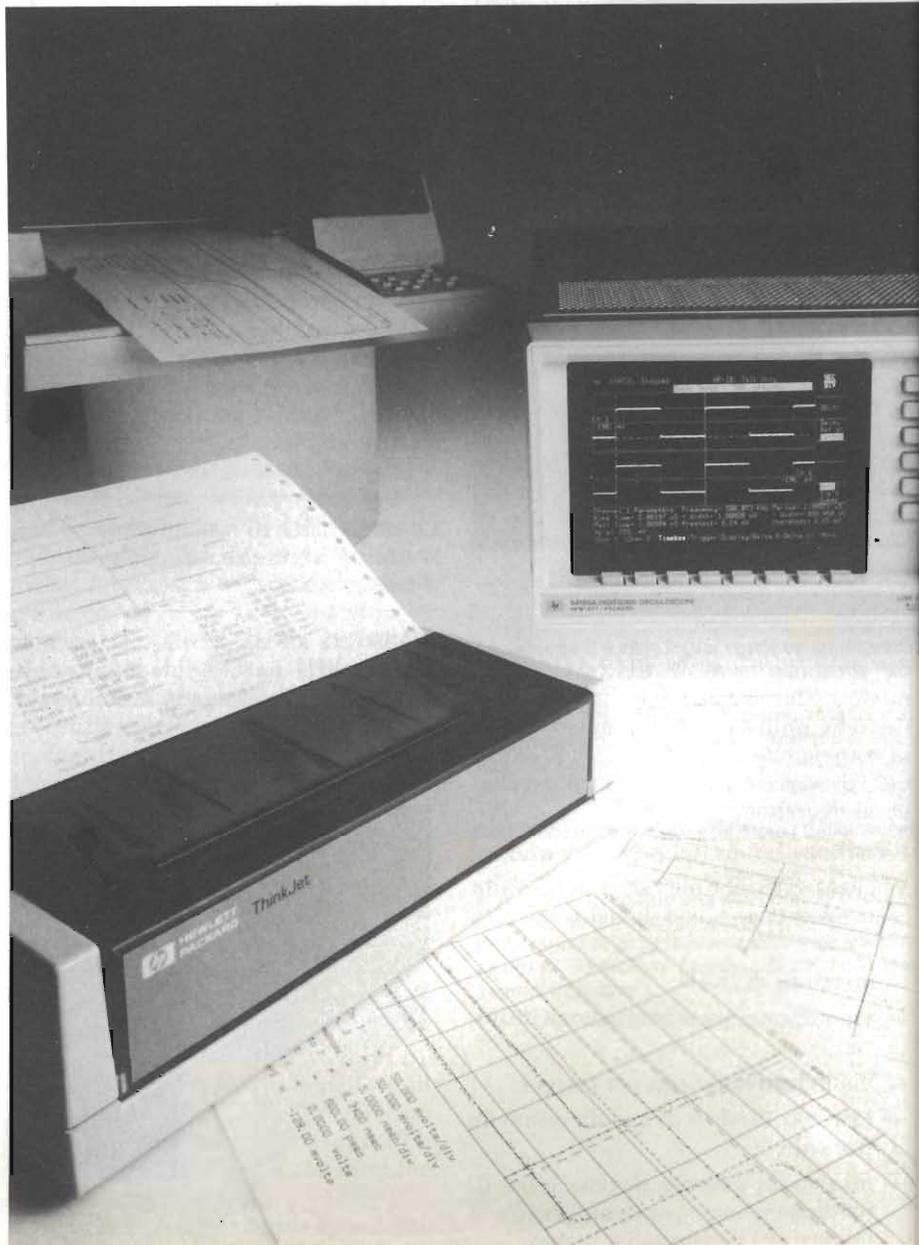



Fig. 2 - Con l'accoppiata HP 54100 A/D e il doppio multiplexer HP 54300A è possibile incrementare la versatilità del sistema. È possibile infatti collegare contemporaneamente allo stesso circuito che si sta esaminando, fino a 16 sonde, e esaminarne la risposta una alla volta.

Fig. 3 - I fronti di salita e di discesa degli impulsi con durata dell'ordine del nanosecondo (circuiti logici veloci) possono essere visualizzati istantaneamente su carta sia ricorrendo ad un plotter che ad una stampante grafica; si eliminano così le costose e macchinose riprese fotografiche.

minimizzando il tempo di predisposizione;

- tasto AUTOSCALE per produrre automaticamente una visualizzazione stabile per un'ampia gamma di segnali di ingresso;
- memorizzazione di un massimo di 10 predisposizioni del pannello frontale in una memoria non volatile, per permettere all'utente di muoversi rapidamente in una sequenza di misure ripetute senza necessità di un controllore esterno;
- copia immediata su carta sia con un plotter che con una stampante grafica, eliminando fotografie costose e macchinose da realizzarsi.

Trigger logico completo

Gli ingressi dell'HP 54100A/D possono essere specificati come alti, bassi o "don't care", creando così una sequenza logica a 3 (HP 54100A) oppure a 4 (HP 54100D) bit. L'HP 54100A/D può essere sincronizzato all'inizio oppure alla fine della sequenza di dati.

L'HP 54100D offre capacità di trigger logico addizionali, simili a quelle disponibili in un analizzatore logico, come:

- sequenze qualificate secondo il tempo; l'HP 54100D può essere predisposto a sincronizzarsi quando la sequenza specificata è presente per un tempo minore o maggiore di un intervallo specifico, selezionabile da 10 ns a 5 secondi. Le applicazioni relative comprendono la rivelazione dei glitch, gli errori di triggering o temporizzazione ed il trigger sui blocchi di attività sui bus;
- sequenze con clock; l'HP 54100D può sincronizzarsi su un fronte di entrambe le polarità, su ognuno dei quattro ingressi, quando sia presente una sequenza specificata sugli altri tre ingressi. Questa caratteristica è utile quando si deve sincronizzare la visualizzazione al clock del sistema per rivelarne un particolare stato.
- trigger ritardato; l'HP 54100D può essere predisposto per sincronizzarsi su di un fronte di uno qualsiasi dei quattro ingressi, e quindi a sincronizzarsi su di un altro fronte oppure su ogni altro ingresso dopo un certo tempo, oppure su di un numero di fronti specificato. Il ritardo definito da un numero specifico di fronti è utile in sistemi in cui il flusso dei dati non abbia velocità costante oppure presenti un jitter, come ad esempio in un'unità a disco.

Display da 0.6" a bassissima corrente

NEW!

Solo -2mA per segmento.

2mA o meno?
È realmente possibile?
Lo è con la nuova serie di displays a led MAN 6100 della General Instrument che tipicamente consumano soltanto 20mW per digit.
I LED hanno sempre avuto delle notevoli caratteristiche quali la lunga durata, l'ampio campo di temperatura operativa e la capacità d'interfaccia diretta con i circuiti integrati... vantaggi che altre tecnologie non hanno.
Ma c'era un inconveniente: il fabbisogno di potenza che li rendeva poco adatti per gli strumenti portatili ed altre applicazioni a bassa potenza.
La LightHouse ha deciso di affrontare il problema. Era possibile combinare i benefici dei LED quali l'intensità luminosa e l'affidabilità con il basso consumo dei displays a cristalli liquidi?
La ricerca e sviluppo della General Instrument ha affrontato e risolto il problema.
Oggi abbiamo compiuto un piccolo miracolo: abbiamo realizzato la serie MAN 6100: displays a LED con basso consumo di corrente.
Questi displays offrono a 2mA la stessa tipica luminosità dei displays convenzionali a 10mA.

UNA GRANDE OPPORTUNITÀ PER I PROGETTISTI.

Ottimi per gli strumenti e per i misuratori a pannello, per le apparecchiature portatili, per i terminali di punti di vendita.
Essi migliorano inoltre la affidabilità del sistema.
Usano inoltre la configurazione standard a pin dual-in-line e non richiedono particolari attrezzature di montaggio.
E se desiderate displays veramente luminosi, potete alimentarli a 7,5mA per avere una luminosità pari a quattro volte quella dei digits rossi a LED più ampiamente usati.
E i prezzi? Sono esattamente gli stessi dei displays General Instrument ad alta efficienza.
I displays MAN6100 a bassa corrente da 0,6" della General Instrument sono ora offerti nel colore rosso ad alta efficienza.

Nel prossimo futuro produrremo displays da 0,3" rossi e nei diversi colori con la stessa caratteristica di 2mA per segmento.

codice	descrizione
MAN6110	2 digits; Anodo comune. Punto decimale a destra
MAN6130	1 digit e mezzo; Anodo comune con overflow±1. Punto decimale a destra
MAN6140	2 digits; Catodo comune Punto decimale a destra
MAN6150	1 digit e mezzo; Catodo comune con overflow ±1. Punto decimale a destra
MAN6160	Digit singolo; Anodo comune. Punto decimale a destra
MAN6175	Digit singolo; Anodo comune con overflow ± 1. Punto decimale a destra
MAN6180	Digit singolo; Catodo comune. Punto decimale a destra
MAN6195	Digit singolo; Catodo comune con overflow ± 1. Punto decimale a destra

Per ulteriori dati interpellate i nostri rappresentanti e distributori.
Kontron S.p.A. - Via Medici del Vascello, 26 20138 Milano - Tel. (02) 50721
Torino (011) 7495253 - Padova (049) 754717 - Roma (06) 422091-429787
Lasi Elettronica - V.le Lombardia, 6 20092 Cinisello Balsamo (Milano) - Tel. (02) 6120441-2-3-4-5 ric. autom.
Silvestar - Via Dei Gracchi, 20 - 20146 Milano - Tel. (02) 4996
Idac - Via Verona, 8 - 35010 Busa di Vigonza (Padova) - Tel. (049) 725699
Oppure mettetevi direttamente in contatto con
General Instrument Italia s.r.l.
Divisione Optoelettronica
Via Quintiliano, 27 - 20138 Milano - Tel. (02) 502258-5062584-504605 - Telex 314233 - CLARE I.

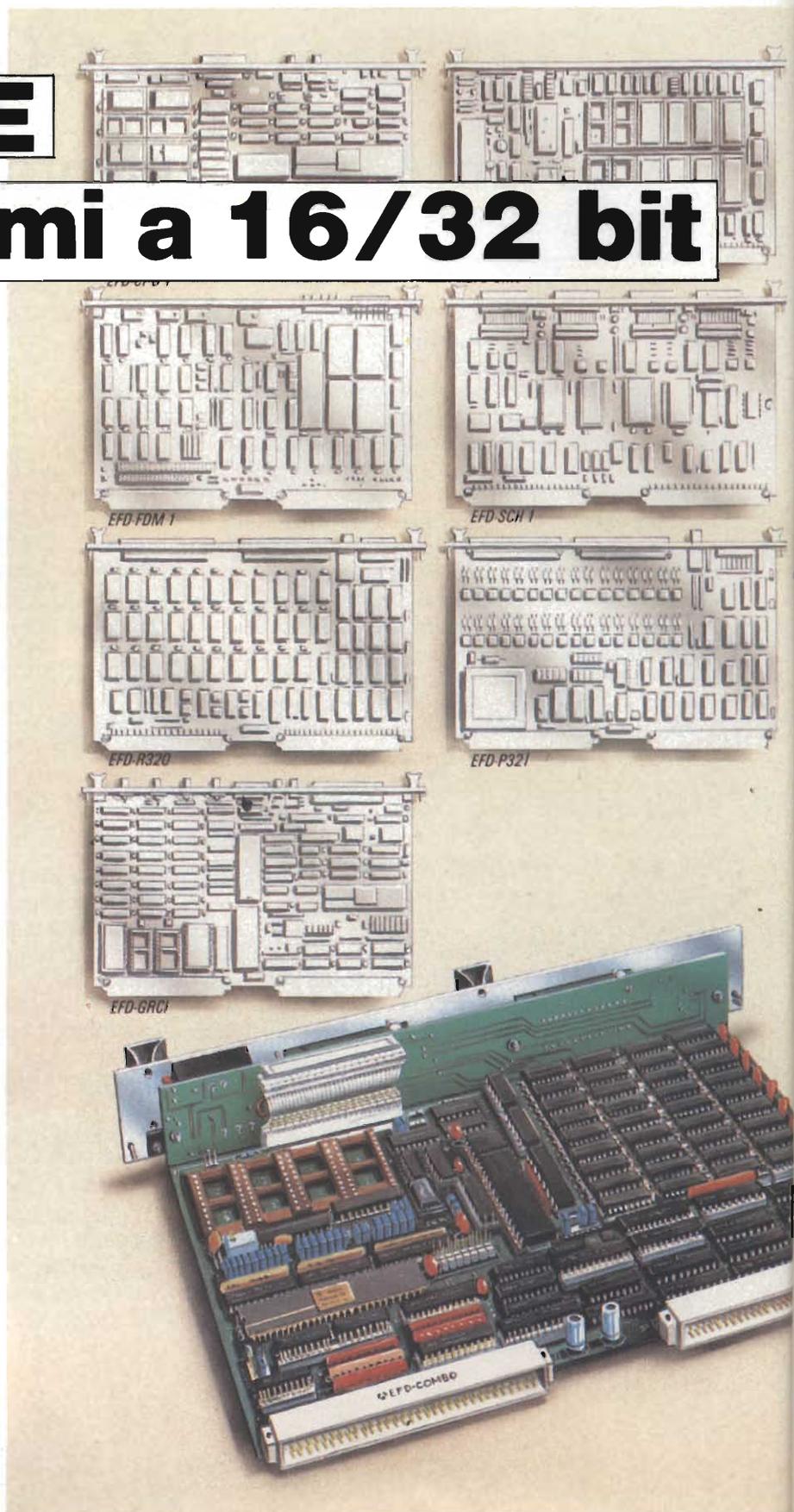
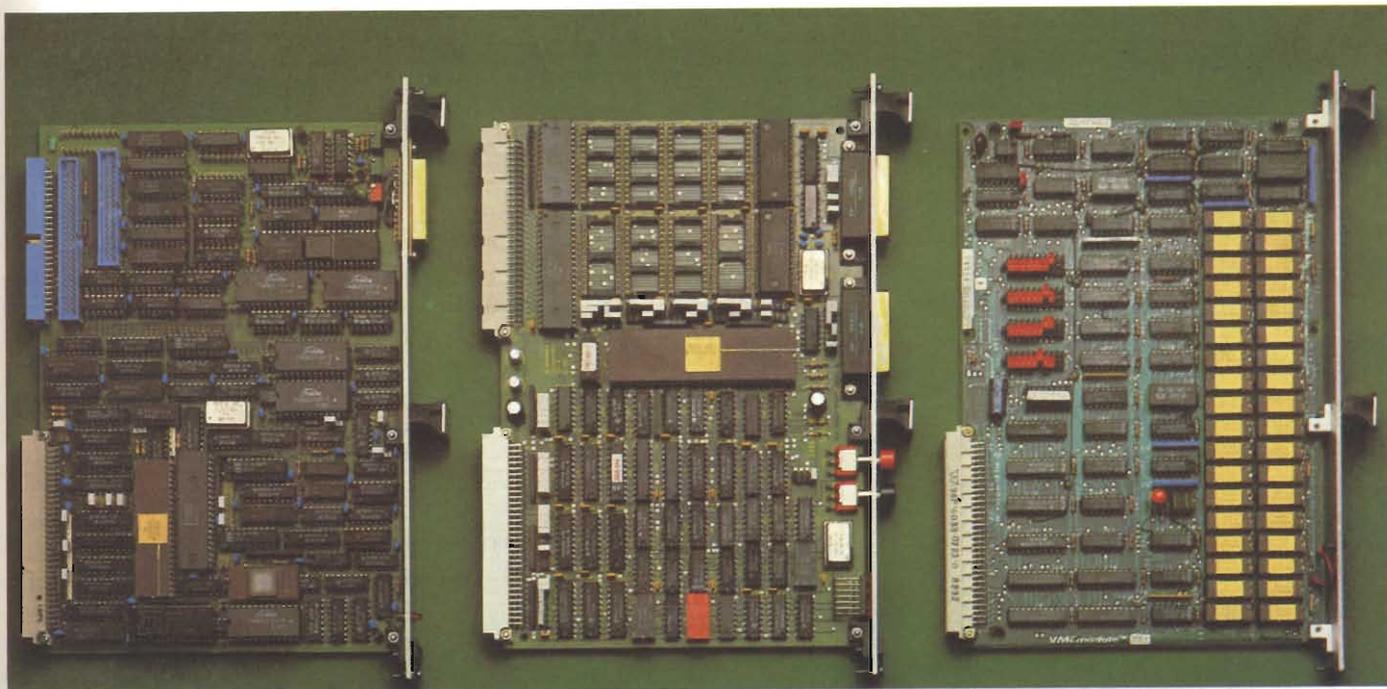
Divisione Optoelettronica
La LightHouse a cui tutti si rivolgono con fiducia.

Per informazioni indicare **Rif. P 7** sul tagliando

BUS VME per sistemi a 16/32 bit

Nel quadro di una serie di Seminari organizzati in tutta Europa (Monaco, Amburgo, Londra, Parigi e Milano) il "Gruppo Costruttori" utilizzanti il BUS VME - creato dai quattro fondatori del sistema (Motorola, Thomson, United Technologies Mostek e Philips/Signetics) - ha organizzato il 7 novembre 1984 una giornata di studio alla quale hanno partecipato i clienti più importanti di queste quattro società.
Il BUS VME è un bus per sistemi a 16/32 bit che offre alte prestazioni, il formato standard Europeo, l'impegno di quattro significativi produttori di semiconduttori, l'adesione di molti altri costruttori di sistemi; tali caratteristiche stanno imponendo il BUS VME come bus standard in applicazioni quali: controlli industriali, factory automation, sistemi CAD/CAM, robotica, sistemi di telecomunicazione ed anche di gestione dati. In questo articolo viene illustrata la struttura e la filosofia del BUS VME.

ing. Franco Govoni e Michael Rudyk

Schede VMEbus offerte da Thomson-Semiconductors. Si noti la scheda EFD - COMBO la quale con la scheda dell'unità centrale EFD-CPU1, permette la realizzazione di un sistema di sviluppo completo.

Il bus è la spina dorsale di un computer e si materializza come il fascio dei binari che collegano i sottosistemi del computer.

L'architettura del bus stabilisce il volume degli scambi fra le parti e determina di conseguenza le prestazioni complessive del sistema.

I recenti sviluppi della tecnologia dei componenti e della filosofia dell'architettura dei computer hanno provocato negli ultimi tempi la nascita di numerose proposte per nuove strutture di bus, in grado di trarre vantaggio meglio di quelle tradizionali dalle possibilità offerte dallo stato dell'arte e dalle tecnologie emergenti.

In questo senso, il bus VME rappresenta una delle soluzioni più interessanti ed accolte con maggior favore: esso consente la composizione di sistemi estremamente modulari e in grado di accettare con facilità ed efficacia gli sviluppi futuri prevedibili.

Le origini: il VERSAbus

Il bus VME non è una soluzione completamente nuova; al contrario, esso utilizza i concetti sistemistici fondamentali del VERSAbus, sviluppato dalla Motorola già nel 1979 con la produzione di un suo gruppo di schede (Versa Module) e concepito per prestazioni fino a quelle dei minicomputer. Sia il VERSAbus sia il bus VME sono rivolti in modo particolare all'MC68000, il microprocessore a 16 bit della Motorola: tuttavia, sia pure con qualche limitazione, entrambi possono essere utilizzati anche per sistemi con altri processori.

Il bus VME non ha soppiantato il VERSAbus; la coesistenza dei due sistemi è assicurata da livelli di prestazioni e da concetti sistemistici differenti, in conseguenza dei quali l'uno o l'altro si presta meglio secondo l'applicazione.

La nascita del bus VME

Molte applicazioni, specialmente in ambito industriale, richiedono sistemi con prestazioni relativamente limitate, ma compatti, fortemente frazionati e ampiamente modulari. Per questo tipo di applicazioni in rapida espansione si presta meglio un formato delle schede più piccolo di quello previsto dal VERSAbus. Per questo motivo in Motorola molto presto si concepì l'idea di un sistema su schede formato "europa" con MC68000 come processore centrale e che ripetesse le concezioni di massima del VERSAbus, già accolto con molto successo; questo segna la nascita del bus VME (Versa Module Europa).

I motivi per questa scelta sono numerosi:

Il kit recentemente introdotto dalla Motorola è un sistema base costituito da tre schede VME-bus e da una completa dotazione software su dischi da 8".
Il kit VME315 fornisce all'utente, orientato all'uso di sistemi VME, una macchina di rapida installazione che non richiede modifiche iniziali del software.
La capacità di multiprogrammazione del Sistema Operativo VERSAdos e il suo impiego Real Time, rendono l'MVME315 kit particolarmente adatto per applicazioni industriali.
Completano il software di base: un Editor full-screen, un Macro-Assembler strutturato per M68000, un Linkage-Editor e un potente programma di Monitor e Debug su ROM. L'MVME315 kit può controllare sia dischi da 5 1/4" che dischi da 8". Si possono collegare fino a due terminali ed una stampante parallela. Un'interfaccia per bus SASI permette di collegare periferiche aggiuntive come ad esempio dischi rigidi.
La completa dotazione software del kit MVME315 consiste in 12 dischi da 8".
I manuali forniti col kit, nei quali è compresa una guida alla configurazione del sistema, consistono in un totale di mille pagine di letteratura tecnica.

— esistenza di una intera serie di norme industriali DIN e IEC per il formato delle schede, i connettori e i rack;

— larga diffusione in Europa e crescente accettazione sul mercato americano di questi componenti;

— conseguente ampia offerta sul piano mondiale di accessori meccanici,

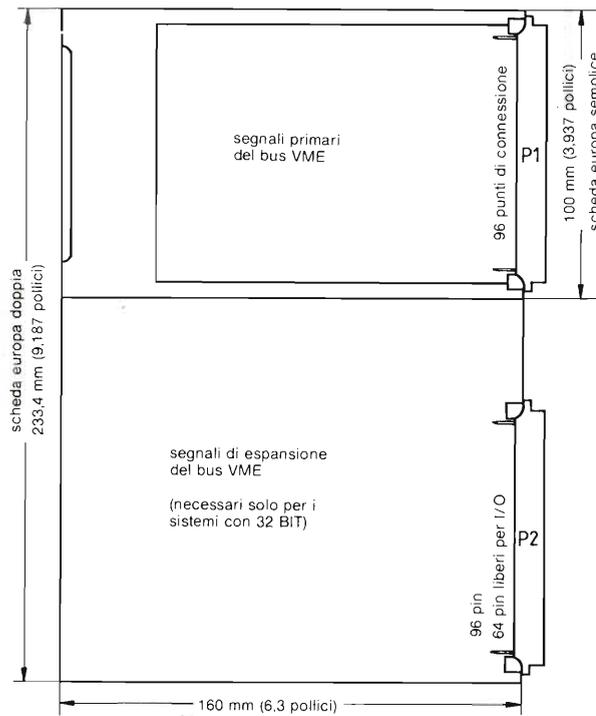



Fig. 1 - Bus VME su scheda europea semplice e doppia.

strumenti per lo sviluppo di prototipi, alimentatori da parte di differenti costruttori;

— maggiore affidabilità del connettore indiretto rispetto a quello diretto;

— compattezza del formato delle schede, che fornisce il compromesso migliore fra prestazione della scheda e modularità dei moderni sistemi computer basati su componenti VLSI ad alta integrazione.

Il cammino verso lo standard

La definizione di un bus con prestazioni anche molto elevate non costituisce un grandissimo problema di inge-

Fig. 2 - Occupazione dei connettori del bus VME. Il segno * dopo il nome di un segnale significa che questo è attivo al livello basso; a) connettore P1; b) connettore P2.

P1 pin n.	fila A nome mnemonico del segnale	fila B nome mnemonico del segnale	fila C nome mnemonico del segnale
1	D00	BBSY*	D08
2	D01	BCLR*	D09
3	D02	ACFAIL*	D10
4	D03	BG0IN*	D11
5	D04	BG0OUT*	D12
6	D05	BG1IN*	D13
7	D06	BG1OUT*	D14
8	D07	BG2IN*	D15
9	GND	BG2OUT*	GND
10	SYSCLK	BG3IN*	SYSFALL*
11	GND	BG3OUT*	BERR*
12	DS1*	BR0*	SYSRESET*
13	DS0*	BR1*	LWORD*
14	WRITE*	BR2*	AM5*
15	GND	BR3*	A23
16	DTACK*	AM0	A22
17	GND	AM1	A21
18	AS*	AM2	A20
19	GND	AM3	A19
20	IACK*	GND	A18
21	IACKIN*	SERCLK	A17
22	IACKOUT*	SERDAT	A16
23	AM4	GND	A15
24	A07	IRQ7*	A14
25	A06	IRQ6*	A13
26	A05	IRQ5*	A12
27	A04	IRQ4*	A11
28	A03	IRQ3*	A10
29	A02	IRQ2*	A09
30	A01	IRQ1*	A08
31	−12 V	+5 V STDBY	+12 V
32	+5 V	+5 V	+5 V

P2 pin n.	fila A nome mnemonico del segnale	fila B nome mnemonico del segnale	fila C nome mnemonico del segnale
1		+5 V	
2		GND	
3		riservato	
4		A24	
5		A25	
6		A26	
7		A27	
8		A28	
9		A29	
10		A30	
11		A31	
12		GND	
13		+5 V	
14		D16	
15	liberi per I/O dell'utilizzatore	D17	liberi per I/O dell'utilizzatore
16		D18	
17		D19	
18		D20	
19		D21	
20		D22	
21		D23	
22		GND	
23		D24	
24		D25	
25		D26	
26		D27	
27		D28	
28		D29	
29		D30	
30		D31	
31		GND	
32		+5 V	

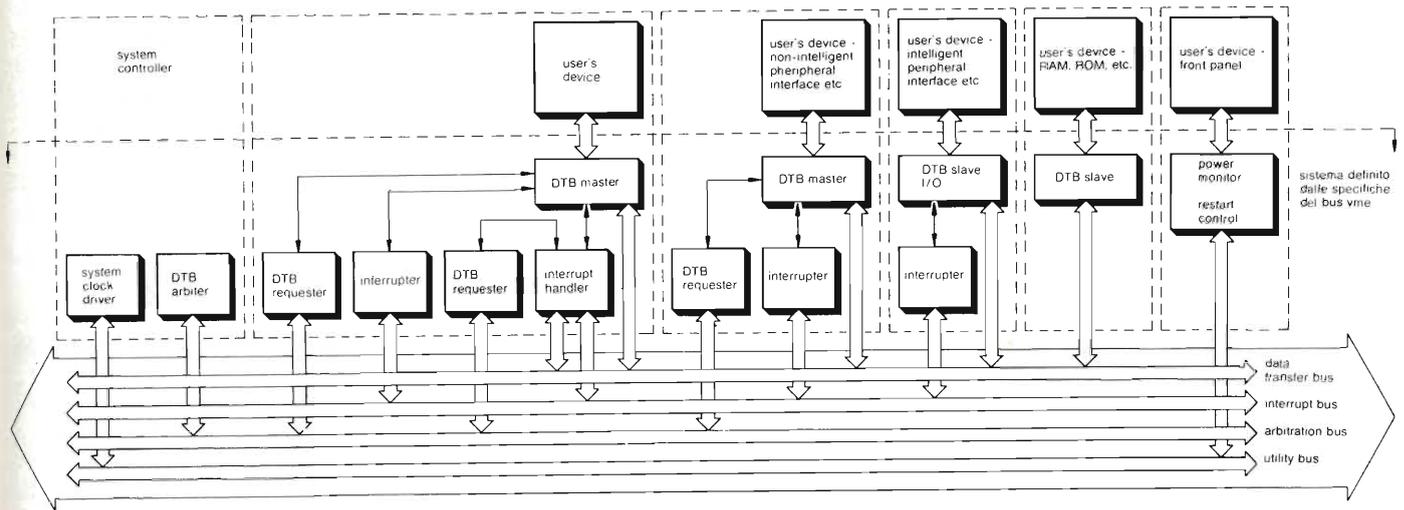



Fig. 3 - Suddivisione funzionale di un sistema secondo il bus VME.

gneria di sistema; ma tale bus ha interesse reale per l'utilizzatore solo se sono verificate ulteriori condizioni:

- deve essere disponibile una larga varietà di prodotti bus-compatibili, e particolarmente di schede speciali di input/output per le applicazioni di automazione industriale;
- i prodotti-bus compatibili devono essere offerti da un grande numero di produttori differenti;
- lo standard del bus deve essere accettato su scala mondiale.

Per rendere verificate queste condizioni, Motorola inaugurò una strategia senza precedenti, prendendo contatto con i maggiori costruttori europei e nord-americani dell'industria elettronica per la definizione di un bus comune.

Rapidamente si giunse ad un accordo fra Motorola, Mostek, Philips/Signetics/Valvo, Thomson-EFCIS: fu pubblicata una specifica per il bus VME, libera da privativa industriale, che raccoglieva anche le idee e le esperienze dei partner della Motorola 1), e fu iniziato lo sviluppo di prodotti secondo questa specifica.

In questo modo era aperta la strada che ha portato il bus VME a diventare uno standard industriale di fatto.

Attualmente sono disponibili oltre quattrocento prodotti bus-compatibili, offerti da quasi cento produttori diversi, mentre le specifiche del bus VME sono in esame per la standardizzazione formale da parte degli organismi competenti del IEEE (P1014) e del IEC (47B).

Le caratteristiche del bus VME

Il bus VME si segnala per le caratteristiche seguenti:

- supporta architetture con parallelismo dei dati fino a 32 bit e indirizzi fino a 32 bit;
- supporta sistemi "multiprocessore";
- accetta velocità di trasferimento dei dati fino a 20 milioni di byte al secondo;
- prevede protocollo di trasmissione asincrono, senza "multiplexing";
- supporta accesso al bus con quattro livelli di priorità e "daisy-chain" addizionale su ciascun livello;
- supporta gestione dell'interrupt centralizzata e distribuita, con sette livelli di priorità e "daisy-chain" addizionale su ciascun livello;
- supporta trasmissione su bus seriale (INTER-INTELLIGENCE BUS), indipendente da quella su bus parallelo (DATA TRANSMISSION BUS), per l'aumento dell'affidabilità nei sistemi "multiprocessore";
- consente l'invio di informazioni di indirizzo addizionali sulle linee ADDRESS-MODIFIER, per la configurazione flessibile del sistema e per la gestione ordinata della memoria;
- supporta trasferimento di blocchi di dati;
- possiede ulteriori linee per comunicare errori di bus e cadute di sistema, per aumentare l'affidabilità.

I sistemi vengono implementati su schede con il formato europa semplice (100 x 160 mm^2) e europa doppio (233 x 160 mm^2); nonostante che la norma DIN 41 494 e la norma corrispondente IEC48D definiscano diversi formati di schede, in realtà solo questi due hanno trovato larga diffusione sul mercato.

Al connettore P1 (*figura 1*; *figura 2*) vengono addotte le linee di dati D00...D15, le linee di indirizzi D01...D23 e tutte le linee di controllo; al connettore P2 vengono addotte le linee di dati D16...D31 e le linee di indirizzi A24...A31.

In questo modo, un sistema con 16 bit di dati e 24 bit di indirizzi può essere implementato su schede formato europa semplice oppure su schede formato europa doppio; il formato piccolo si può impiegare quando è richiesta elevata modularità.

Un sistema con 32 bit di dati e 32 bit di indirizzi richiede invece le schede formato europa doppio.

Con questa concezione risulta estremamente facilitata la crescita graduale di un sistema da parallelismo 8 oppure 16 bit fino a parallelismo 32 bit; risulta inoltre possibile impiegare in uno stesso sistema schede formato europa semplice e doppio, in qualsiasi combinazione, raggiungendo valori estremi in termini di modularità del sistema e di flessibilità nel suo progetto.

Le linee del bus VME si suddividono in sei gruppi funzionali indipendenti (*figura 3*):

DATA TRANSFER BUS (DTB), che comprende le linee dei dati, quelle degli

indirizzi e le linee di controllo relative al trasferimento dei dati;

DTB ARBITRATION BUS, che comprende le linee di controllo per gestire l'assegnazione del DTB in un sistema "multi-master";

INTERRUPT BUS, che comprende le linee relative alla gestione delle interruzioni;

INTER-INTELLIGENCE BUS, costituito da due linee sulle quali possono essere trasmesse informazioni addizionali totalmente indipendenti dal DTB;

UTILITY BUS, che comprende linee per il reset del sistema e per la comunicazione dei malfunzionamenti;

POWER BUS, che raccoglie le linee per la distribuzione dell'energia elettrica.

Data transfer bus

È il gruppo di linee utilizzato per il trasferimento delle informazioni. L'operazione ha luogo fra un MASTER e uno SLAVE; è iniziata dal MASTER che indirizza lo SLAVE, proseguita dallo SLAVE che risponde, terminata dal MASTER. La trasmissione è senza multiplazione; asincrona e quindi regolata sulla velocità dello SLAVE dalle linee di "handshaking"; con velocità massima di 5 milioni di trasferimenti di 32 bit al secondo, pari a 20 Mbyte/s. Le linee del DTB possono essere distinte in un gruppo per il trasferimento dei dati (Data Transfer Lines); un gruppo per l'indirizzamento dello SLAVE (Address Lines e Address Modifier Lines); un gruppo per il controllo del trasferimento (Control Lines).

1 — *Data transfer lines*

Sono le linee D00...D31. È previsto il trasferimento dei dati a BYTE (8 bit), a WORD (16 bit) a LONGWORD (32 bit); nel trasferimento a LONGWORD sono attivate tutte le linee D00...D31; nel trasferimento a WORD vengono attivate le linee D00...D15; nel trasferimento a BYTE vengono attivate le linee D00...D07 oppure le linee D07...D15.

2 — *Address lines*

Sono le linee A01...A31; manca la linea A00, la cui funzione è assunta dalle linee di controllo DS0, DS1.

3 — *Address modifier lines*

Sono le linee AM0...AM5; consentono al MASTER di fornire allo SLAVE informazioni addizionali durante un trasferimento di dati.

La *figura 4* riporta la lista dei codici AM, classificati secondo le tre categorie:

— definite dalle specifiche del VME-bus;
— disponibili per l'utilizzatore;
— riservati per futura espansione del sistema.

Le informazioni trasmesse sulle linee AMx sono usate per vari scopi; principalmente:

— per specificare l'"Addressing Range"; per limitare all'indispensabile

codici esadecimali	Modificatore indirizzo 5	4	3	2	1	0	Definito da:
3F	H	H	H	H	H	H	VME-Bus specificato
3E	H	H	H	H	H	L	VME-Bus specificato
3D	H	H	H	H	L	H	VME-Bus specificato
3C	H	H	H	H	L	L	Riservato
3B	H	H	H	L	H	H	VME-Bus specificato
3A	H	H	H	L	H	L	VME-Bus specificato
39	H	H	H	L	L	H	VME-Bus specificato
38	H	H	H	L	L	L	Riservato
30...37	H	H	L	X	X	X	Riservato
2F	H	L	H	H	H	H	Riservato
2E	H	L	H	H	H	L	Riservato
2D	H	L	H	H	L	H	VME-Bus specificato
2C	H	L	H	H	L	L	Riservato
2B	H	L	H	L	H	H	Riservato
2A	H	L	H	L	H	L	Riservato
29	H	L	H	L	L	H	VME-Bus specificato
28	H	L	H	L	L	L	Riservato
20...27	H	L	L	X	X	X	Riservato
10...1F	L	H	X	X	X	X	Disponibile
0F	L	L	H	H	H	H	VME-Bus specificato
0E	L	L	H	H	H	L	VME-Bus specificato
0D	L	L	H	H	L	H	VME-Bus specificato
0C	L	L	H	H	L	L	Riservato
0B	L	L	H	L	H	H	VME-Bus specificato
0A	L	L	H	L	H	L	VME-Bus specificato
09	L	L	H	L	L	H	VME-Bus specificato
08	L	L	H	L	L	L	Riservato
00...07	L	L	L	X	X	X	Riservato

Fig. 4 - Codici modificatori degli indirizzi.

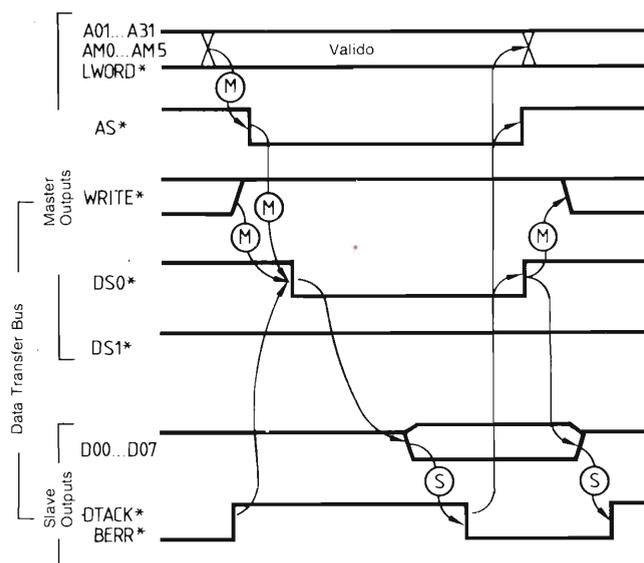



Fig. 5 - Lettura di un byte sul DTB. Il segno * dopo il nome di un segnale significa che questo è attivo al livello basso. Le frecce con il segno M indicano relazioni di tempo garantite dalla temporizzazione interna del MASTER; le frecce con il segno S indicano relazioni di tempo garantite dalla temporizzazione interna dello SLAVE.

GUARANTEED MICROSWITCHES PRODUCED BY RELIABLE AND REFINED TECHNIQUE

APPROVED U.L. FILE NO. E41364 AND CSA FILE NO. LR26273

SGE - SYSCOM S.P.A.

20092 CINISELLO B. (MI), VIA GRAN SASSO 35 TEL. 02/61.89.159-61.89.251/2/3 - TELEX 330118

Per informazioni indicare **Rif. P 8** sul tagliando

la decodifica delle linee degli indirizzi in corrispondenza degli SLAVE; VMEbus definisce tre Addressing Range:

short addressing: usa le linee A01...A15 e indirizza 64 Kbyte;

standard addressing: usa le linee A01...A23 e indirizza 16 Mbyte;

extended addressing: usa le linee A01...A31 e indirizza 4 Gbyte;

— per creare una gerarchia di livelli nell'accesso (Priviliged Access); quando accede ad uno SLAVE, il MASTER deve fornire un modificatore di indirizzo per indicare il proprio livello nella gerarchia; se lo SLAVE non riceve il codice AM appropriato, non risponde;
— per suddividere la memoria in zona per il programma e zona per i dati;
— per distinguere un accesso alla memoria da un accesso ad un dispositivo di I/O;
— per attribuire zone di memoria diverse ai vari task in caso di multitasking; a ciascuna task viene associato un codice AM diverso per l'accesso alla memoria;
— per specificare tipi di trasferimento speciali.

4 — *Control lines*

Sono le linee per il controllo del trasferimento dei dati; alcune sono attivate dal MASTER:

AS: Address Strobe

DS0, DS1: Data Strobe

LWORD: LONGWORD select

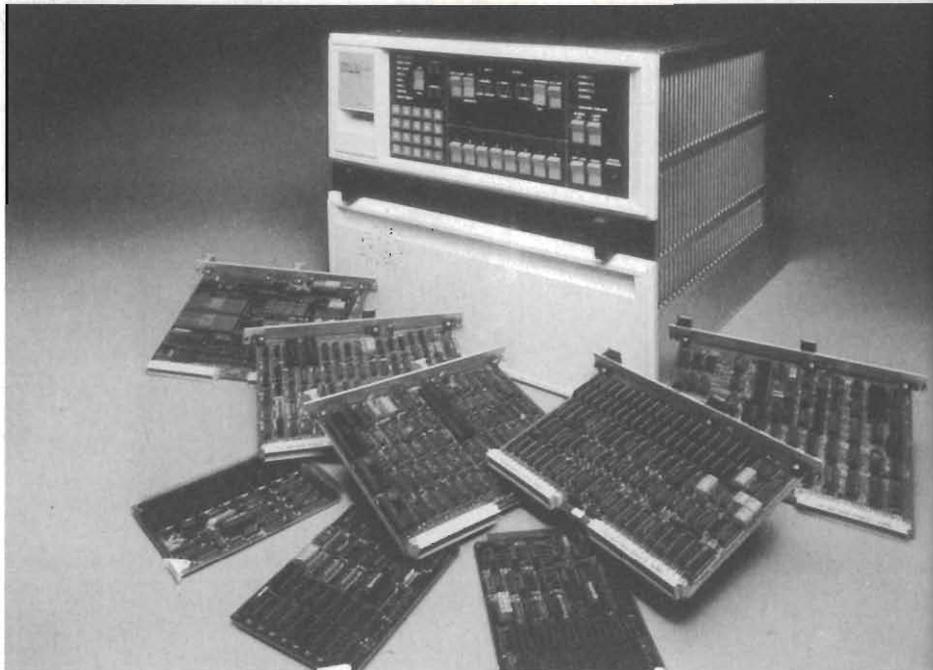
WRITE: Read/Write select;
altre sono attivate dallo SLAVE:

DTACK: Data Acknowledge

BERR: Bus Error.

La linea WRITE controlla la direzione del trasferimento dei dati fra MASTER e SLAVE: l'operazione è di "scrittura" quando i dati transitano dal MASTER allo SLAVE; è di "lettura" quando transitato dalla SLAVE al MASTER.

La linea LWORD indica trasferimento di 32 bit sulle linee dei dati, da D00 a D31.

Le linee DS0, DS1 specificano assieme alla linea LWORD il tipo di dato in transito, se a 8, 16, 32 bit e sostituiscono la funzione della linea A0, consentendo di indirizzare separatamente il singolo byte.

La linea AS informa che l'indirizzo è stabile.

La linea DTACK è utilizzata dallo SLAVE per indicare il successo del trasferimento in una operazione di scrittura e per indicare la disponibilità dei dati sul bus in una operazione di lettura.

La linea BERR è utilizzata per indicare al MASTER l'insuccesso dell'operazione di trasferimento.

L'handskake è regolato con le linee AS e DS0, DS1 da parte del MASTER con la linea DTACK da parte dello SLAVE.

5 — *Ciclo di lettura tipico*

È riportato in *figura 5*.

Il MASTER inizia: presenta gli indirizzi, i modificatori degli indirizzi; attiva le linee AS e DS0, DS1.

Lo SLAVE risponde; se l'accesso è legale, presenta i dati e attiva la linea DATCK; altrimenti attiva la linea BERR.

Il MASTER rilascia le linee AS e DS0, DS1; lo SLAVE rilascia le linee dei dati e la linea DATCK oppure la linea BERR.

In caso di successo, il MASTER inizia una nuova operazione; altrimenti inizia la gestione dell'errore.

Schede MOSTEK basate sul bus standard VMEbus. Questo bus è stato definito congiuntamente da MOSTEK, MOTOROLA, PHILIPS-/SIGNETICS e THOMSON-SEMICONDUCTORS; lavora con microprocessori da 16 bit come l'MK 68000 ma può supportare architetture con parallelismo fino a 32 bit e indirizzi fino a 32 bit.

DTB arbitration bus

Con il diminuire del costo dei microprocessori, diventano proponibili concretamente sistemi nei quali più processori si condividono le varie risorse. Poichè a queste si accede attraverso il DTB, il multiprocessing richiede l'esistenza di un metodo di assegnazione di questo bus su richiesta.

In VMEbus, il sottosistema dedicato all'arbitrazione del DTB è costituito dal DTB ARBITRAZION BUS e dall'ARBITER, che è il modulo funzionale che implementa l'algoritmo di allocazione; è un modulo hardware, per originare la massima velocità nell'assegnazione di questa risorsa vitale, dalla quale dipendono tutte le altre.

Il bus dell'arbitrazione del DTB è costituito dalle linee:

BR0...BR3: Bus Request

BG0IN/BG0OUT...BG3IN/BG3OUT: Bus Grant

BCLR: Bus Clear

SIP RESISTOR NETWORKS
SERIES MRG
C10X 3.3KG 36
6X 220KG 36
L08X 25KJ
C08X 1KG 36
C10X 3.3KG 36

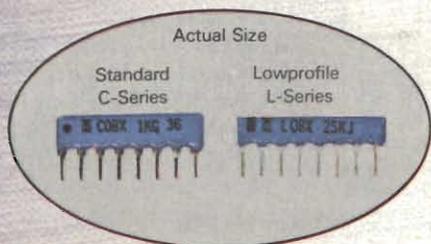
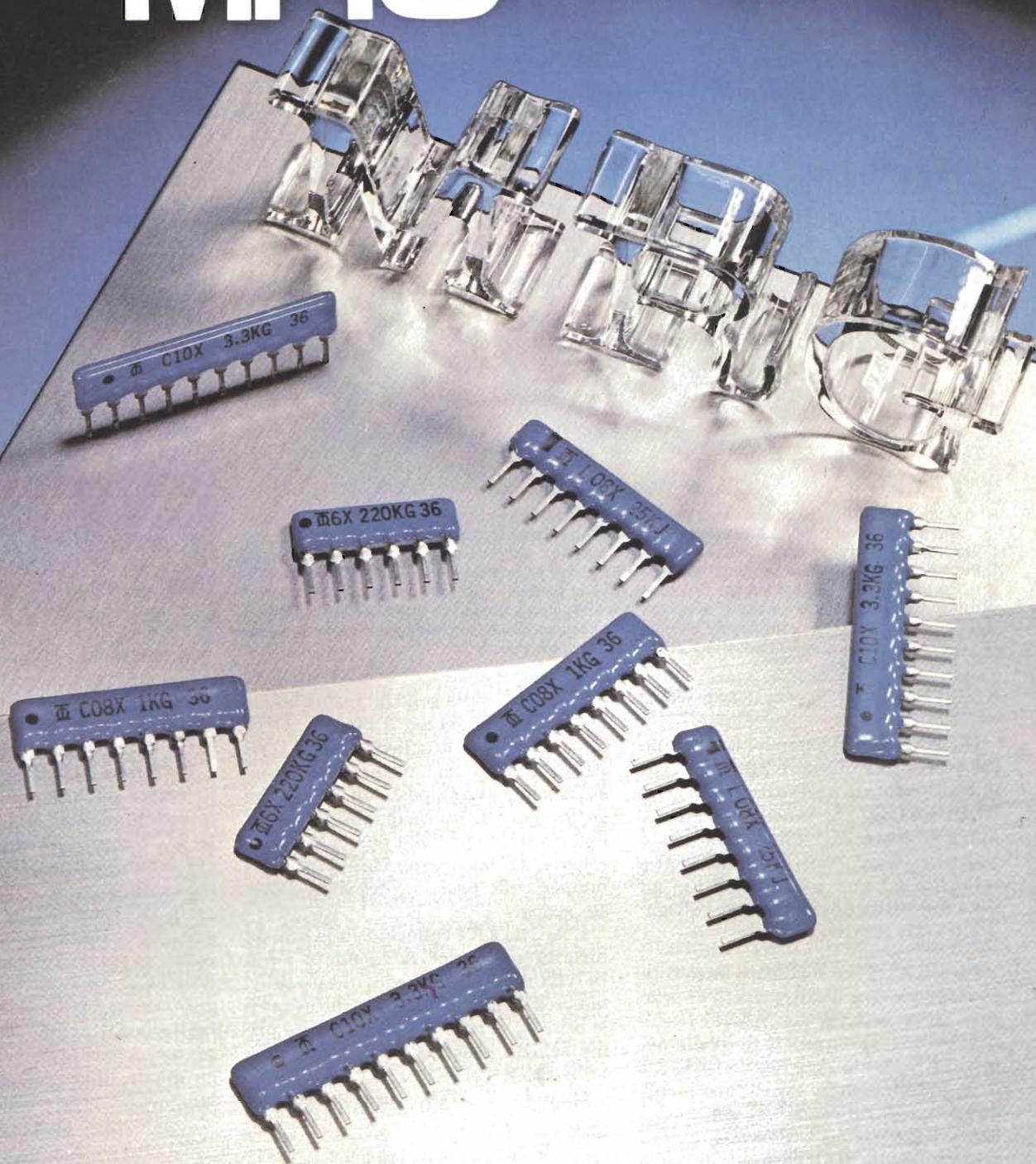
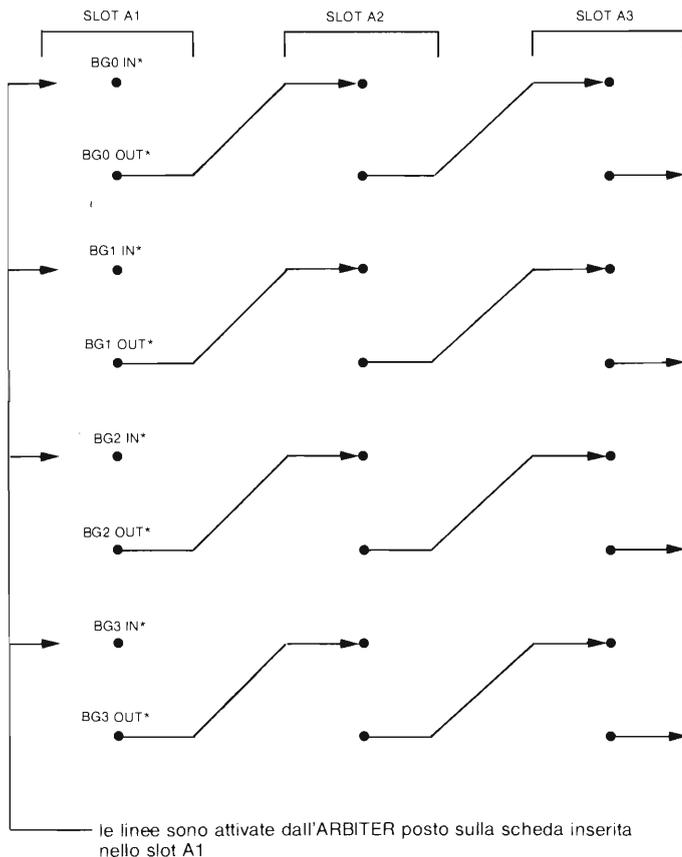



Fig. 6 - Struttura in daisy-chain delle linee di assegnazione del DTB.

BBSY: Bus Busy

Un MASTER che non ha il controllo del DTB può richiedere all'ARBITER tale controllo attraverso il proprio DTB REQUESTER, che lancia la richiesta lungo la linea BRx alla quale esso è collegato. Ogni DTB REQUESTER è collegato ad una sola linea BRx; ad ogni linea BRx possono essere collegati più DTB REQUESTER.

Per l'ARBITER le quattro linee BRx corrispondono a quattro livelli di priorità. Se la priorità del MASTER che richiede il DTB è minore di quella del MASTER che lo detiene, l'ARBITER pone la richiesta in attesa; altrimenti attraverso la linea BCLR segnala al MASTER in carica di rilasciare il DTB. Quando questo MASTER giunge ad un punto conveniente per la sospensione della propria attività, rilascia il DTB; il suo DTB REQUESTER lo segnala disattivando la linea BBSY. Ora l'ARBITER può assegnare di nuovo il DTB.

A questo scopo, ad ogni linea di richiesta BRx risulta associata una linea di assegnazione in "daisy-chain" BGxIN/BGxOUT; essa entra in una scheda attraverso il pin BGxIN; percorre in successione i DTB REQUESTER posti sulla scheda; infine lascia la scheda attraverso il pin BGxOUT (*figure 6 e 7*). Se la scheda non ha DTB REQUESTER che usano una linea, sulla scheda va disposto un jumper che assicuri la continuità di tale linea; analogamente, se uno slot non contiene la scheda, sul backplane vanno inseriti i jumper nelle posizioni previste a questo scopo.

L'ARBITER è collocato sulla scheda inserita nello slot A1 e pilota i pin BGxIN di questa scheda; questo schema crea uniformità nella struttura delle schede, perchè anche su questa prima scheda possono trovare posto dei DTB REQUESTER.

Quando il DTB viene rilasciato, l'ARBITER lo assegna di nuovo attivando la linea BGxIN/BGxOUT relativa alla richiesta di priorità più elevata fra quelle pendenti. Il segnale di assegnazione comincia a transitare lungo la linea. Quando giunge al primo DTB REQUESTER in attesa, questo ne interrompe la trasmissione e attiva la linea BBSY; a questo punto il MASTER associato può disporre del DTB.

Nell'ambito di ciascuno livello di priorità stabilito dalla gerarchia fra le linee BRx, per effetto della struttura in daisy-chain delle linee BGxIN/BGxOUT si viene ad introdurre un secondo criterio di priorità, in base al quale un MASTER più vicino all'ARBITER possiede priorità maggiore di un MASTER più lontano.

Interrupt bus

È costituito dalle linee:

IRQ1...IRQ3: Interrupt Request;

IACK-IACKIN/IACKOUT: Interrupt Acknowledge.

Queste linee intervengono nelle operazioni d'interrupt, la cui sequenza si articola in tre fasi (*figura 8*).

Nella prima fase, un MASTER non in carica oppure uno SLAVE chiede interrupt attraverso il proprio INTERRUPT (*figura 3*), che inoltra la richiesta lungo la linea IRQx alla quale è collegato.

Un INTERRUPT è collegato ad una sola linea IRQx; ad una linea IRQx possono essere collegati più INTERRUPTER. Ad ogni linea IRQx è collegato anche un INTERRUPT HANDLER, che è il modulo funzionale hardwre che gestisce le richieste lanciate lungo quella linea. Ad un INTERRUPT HANDLER possono fare capo più linee

Fig. 7 - Diagramma funzionale relativo all'arbitrazione del DTB.

IRQx; in tal caso si può introdurre un primo criterio di priorità fra le linee di richiesta. Da questo punto di vista, si distinguono sistemi "single-handler", nei quali i servizi di tutti gli interrupt sono concentrati in un solo processore, e sistemi "multi-handler", nei quali i servizi sono distribuiti fra più processori.

L'INTERRUPT HANDLER chiamato in causa dalla richiesta chiede all'ARBITER il controllo del DTB attraverso un proprio DTB REQUESTER (*figura 3*); la procedura di assegnazione del DTB è quella ordinaria (*par. DTB arbitration bus*). Ottenuto il DTB per il proprio MASTER, l'INTERRUPT HANDLER dà inizio alla seconda fase dell'operazione, che consiste nel segnalare l'accettazione della richiesta alla sorgente dell'interrupt e nel richiedere a questa di farsi conoscere.

L'INTERRUPT HANDLER lancia il segnale di accettazione sulla linea IACK-IACKIN/IACKOUT. Questa linea è costruita a partire dalla linea IACK, che percorre l'intero backplane toccando tutti gli slot e alla quale sono collegati gli INTERRUPT HANDLER. Nello slot A1 questa linea è connessa al pin IACKIN, e in questo modo si collega con una linea in daisy-chain che ripercorre il sistema in senso inverso, entrando in ogni scheda per il pin IACKIN, attraversando gli INTERRUPTER posti su quella scheda, lasciandola dal pin IACKOUT, con le stesse modalità delle linee di assegnazione per il caso dell'arbitrazione del DTB. (*par. DTB arbitration bus*). In questo modo, attraverso il meccanismo del "daisy-chain", si viene ad introdurre un secondo criterio di priorità.

Per segnalare l'accettazione della richiesta e ottenere dalla sorgente il codice di identificazione, l'INTERRUPT HANDLER pone sulle linee degli indirizzi A01, A02, A03 il codice della linea (*figura 9*) sulla quale la richiesta è pervenuta; attiva le linee AS e DS0, DS1, quindi attiva la linea IACK-IACKIN/IACKOUT.

Quando un INTERRUPTER che ha una richiesta di interrupt pendente riceve il segnale sulla linea IACKIN/IACKOUT, controlla se il codice posto sulle tre linee degli indirizzi A01, A02, A03 coincide con il codice di riconoscimento della linea sulla quale ha avanzato richiesta di interruzione; in caso affermativo, interrompe la trasmissione lungo la linea IACK-IACKIN/IACKOUT pone sulle otto linee basse dei dati D00...D07 un byte che serve per la propria identificazione e segnala il fatto attivando la linea DTACK. Ricevuto questo segnale, l'INTERRUPT HANDLER legge il byte di riconoscimento.

In definitiva, questa operazione equivale ad effettuare un ciclo di lettura speciale, indirizzando l'INTERRUPTER e leggendo il suo codice di riconoscimento, come appare dalla *figura 10*; la linea WRITE disattivata indica appunto un ciclo di lettura, mentre la linea DS0 attivata indica presenza di un byte di dati sulle linee D00...D07.

Sulla base delle informazioni raccolte nel byte letto, ora l'INTERRUPTER HANDLER è in grado di avviare il servizio richiesto.

Una delle molte schede VMEbus prodotte dalla Philips/Signetics (modulo I/O analogico programmabile PG 3652). Questa società ha diviso le sue schede VMEbus in 7 categorie, e precisamente: 6 schede per l'elaborazione centrale dei dati; 2 schede di memoria; 2 schede per il controllo del sistema; 1 scheda per il controllo delle periferiche; 2 schede comunicazione dati; 3 schede I/O; schede sottosistemi industriali I/O; sistemi di assemblaggio.
Il numero delle schede di ciascuna categoria è in continuo aumento allo scopo di soddisfare le esigenze di qualsiasi sistema di elaborazione e controllo industriale

Utility bus

Le Utility Lines comprendono:

SYSCLK: System Clock
ACFAIL: AC Fail
SYSRESET: System Reset
SYSFAIL: System Fail.

La linea SYSCLK trasmette un clock di sistema a 16 MHz totalmente indipendente da qualsiasi altro segnale di temporizzazione; può essere utilizzato per generare localmente sulle schede funzioni di ritardo o di temporizzazione.

La linea SYSRESET è attivata dal POWER MONITOR, che è un modulo funzionale hardware di VMEbus; esso entra in funzione automaticamente al-

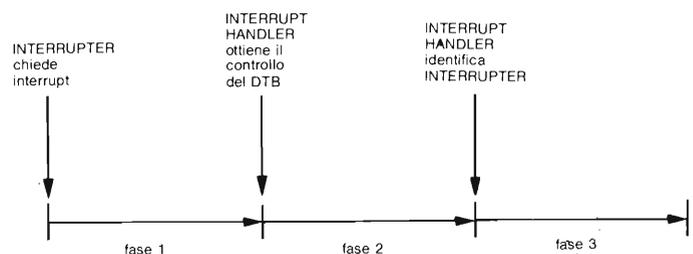
Fig. 8 - Successione delle operazioni di interrupt.

	A23	—	A04	A03	A02	A01
IRQ1*	X	—	X	L	L	H
IRQ2*	X	—	X	L	H	L
IRQ3*	X	—	X	L	H	H
IRQ4*	X	—	X	H	L	L
IRQ5*	X	—	X	H	L	H
IRQ6*	X	—	X	H	H	L
IRQ7*	X	—	X	H	H	H

Fig. 9 - Codici delle linee IRQ*.

Fig. 10 - Andamento nel tempo dei segnali che partecipano all'identificazione della sorgente di interrupt. Il segno * dopo il nome di un segnale significa che questo è attivo al livello basso. Le frecce con il segno IH indicano relazioni di tempo garantite dalla temporizzazione interna dell'INTERRUPT HANDLER; le frecce con il segno I indicano relazioni di tempo garantite dalla temporizzazione interna dell'INTERRUPTER.

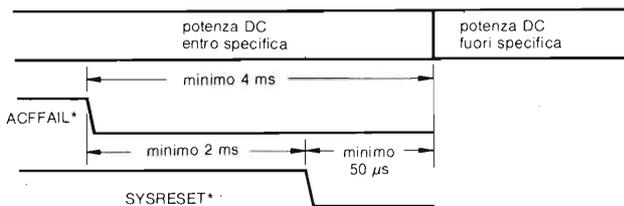
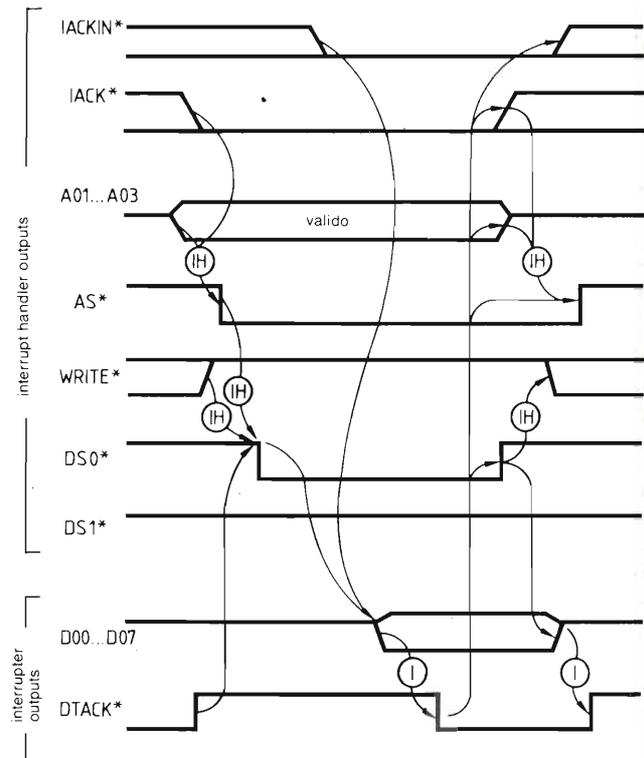



Fig. 11 - Temporizzazione relativa alla caduta della tensione di rete.

GLOSSARIO

MODULO FUNZIONALE:
circuiteria elettronica che svolge una funzione definita; su una scheda può trovare posto più di un modulo funzionale

MASTER:
modulo funzionale in grado di generare una operazione di trasferimento di dati sul DTB (Data Transfer Bus)

SLAVE:
modulo funzionale in grado di rispondere ad una operazione di trasferimento di dati generata da un MASTER

DTB REQUESTER:
modulo funzionale in grado di richiedere l'assegnazione del DTB per un MASTER o per un INTERRUPT HANDLER

INTERRUPTER:
modulo funzionale in grado di generare una richiesta di interrupt

INTERRUPT HANDLER:
modulo funzionale in grado di accettare una richiesta di interrupt e di iniziare una risposta appropriata.

l'accensione del sistema con lo scopo di collocare tutti i sottosistemi in uno stato definito e di sottoporli ad un "power-up self test"; il POWER MONITOR può anche essere attivato manualmente, mediante un pulsante di RESET collocato sul front-panel.

L'attivazione della linea SYSRESET provoca l'attivazione successiva della linea SYSFAIL, che rimane attiva durante tutto il test; se il test viene superato, essa viene disattivata; altrimenti resta attiva e segnala un guasto del sistema.

La linea ACFAIL viene attivata dal POWER MONITOR quando questo rileva una caduta della tensione di rete.

Le specifiche del bus VME prescrivono che l'alimentatore del sistema mantenga la tensione continua di alimentazione per almeno 40 millisecondi a partire dal momento della caduta della tensione alternata. La *figura 11* riporta le relazioni temporali fra i segnali coinvolti nella sequenza relativa alla caduta della tensione di rete.

Power bus

La potenza elettrica per l'alimentazione delle schede è distribuita lungo il backplane sotto forma di tensione continua stabilizzata.

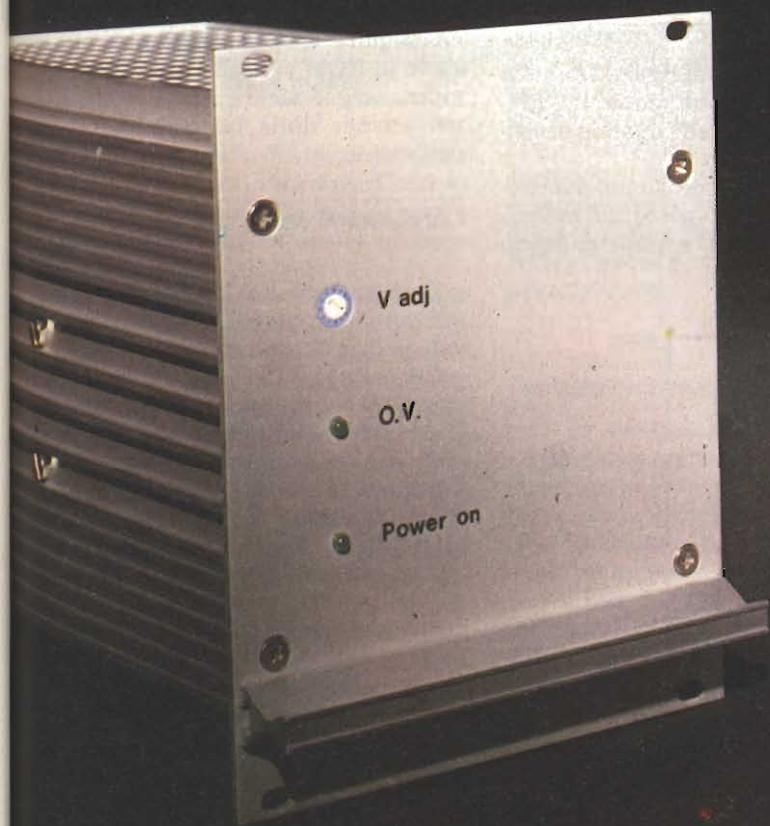
Le linee disponibili sono:

+5 V: è la sorgente di potenza principale per l'alimentazione della circuiteria TTL, microprocessori MOS, memorie;

+ 12 V, − 12 V: sono sorgenti ausiliarie per l'alimentazione di alcuni tipi di circuiti digitali (memorie MOS, circuiteria di I/O); sono utilizzate anche per l'alimentazione della circuiteria analogica;

+ 5 V Standby: è utilizzata per la distribuzione della potenza della batteria per il back up: questa tensione viene mantenuta durante la perdita di potenza del sistema per sostenere le memorie e il clock "time-of-day"; se l'utilizzazione non richiede questo tipo di protezione, questa linea può essere collegata alla sorgente normale di tensione a + 5V. ■

Bibliografia

1) *VMEbus Specification Manual Rev.* A Oct. 1981, **Motorola Inc. Mostek Corp., Signetics/Philips.**
2) *VERSAbus Specification Manual M68KVBS(DA)* May 1981 **Motorola Inc.**

COMPUTER ... PER PRINCIPIANTI

ing. Ennio De Lorenzo - Feichtinger - VI parte

Nell'articolo precedente abbiamo trattato i numeri duali, la rappresentazione esadecimale, i bit ed i byte. In questa puntata vogliamo vedere il funzionamento delle diverse componenti di un computer.

Abbiamo già menzionato, che la maggior parte dei microprocessori presenti sul mercato ha 16 linee di indirizzi. Questo significa che si possono indirizzare 2 = 65.536 cellule di memoria da 8 bit ciascuna. L'indirizzo di ogni cellula di memoria si potrebbe rappresentare con un numero decimale (p. es. 13) od un numero duale (p. es. 0000 0000 0000 1101). Si usa di solito il sistema esadecimale e in questo caso l'indirizzo della nostra cellula di memoria è: 000D.

La rappresentazione in esadecimale ha il vantaggio di visualizzare elegantemente il quadro del bus degli indirizzi. Suddividendo le 16 linee del bus degli indirizzi in gruppi di 4 (4 bit = 1 Nibble), si ottiene la situazione espressa dal numero esadecimale. Nel nostro esempio: A0=1, A1=0, A2=1, A3=1, A4=0,.....,A15=0.

Non è necessario trasformare ogni numero esadecimale in decimale, poichè a nessuno interessa a quale numero decimale corrisponda FA13. Importante è rendersi conto della differenza fra la rappresentazione decimale ed esadecimale di un numero. P. es. "20" in esadecimale corrisponde al numero decimale "32".

20H o $20 o 32 o 0010 0000

Per distinguere il sistema numerico nel quale vogliamo rappresentare un determinato numero (decimale, esadecimale o duale), vi sono diverse possibilità. Se un numero non viene per nulla contrassegnato, è probabile che si tratti di un numero decimale (a meno che non contenga una delle lettere dall'A alla F che lo contrassegnano come numero esadecimale). Si può contrassegnare un numero decimale anche in modo esplicito aggiungendo l'indice 10, p. es. 32.

Anche un numero esadecimale può venir contrassegnato dall'indice 16, p. es. 20. In ambiente della famiglia dei processori 8080 e Z80 si usa il suffisso H, p. es 20H. In ambiente 68XX e 65XX si usa il prefisso $, p. es. $20.

Con 16 bit si possono rappresentare i numeri (esadecimali) da 0000 a FFFF: questo è lo spazio di memoria direttamente indirizzabile di cui dispone un processore con 16 linee di indirizzo (in decimale: da 0 a 65.536).

Alcuni computer dedicano spazi di memoria per funzioni specifiche (RAM, ROM, I/O). Un sistema con il processore 6502 potrebbe avere lo spazio di memoria configurato nel modo rappresentato in *figura 2*.

Cosa succede quando si accende il computer

La configurazione di figura 2 è quella di un noto personal computer: il CBM-4032. Ecco cosa succede quando accendiamo l'apparecchio:

1) Subito dopo l'accensione, il microprocessore va a vedere agli indirizzi FFFC e FFFD a quale indirizzo inizia il programma che deve eseguire (vettore di reset).
2) Il contenuto delle cellule di memoria con gli indirizzi FFFC e FFFD (2x8bit) fornisce l'indirizzo d'inizio del programma che la CPU eseguirà in seguito.

Fig. 1 - Configurazione dello spazio di memoria del computer CBM-4032.

Gli indirizzi FFFC e FFFD sono determinati dal costruttore della CPU e la memoria in quest'area dovrà essere una ROM o (EPROM) per garantire la presenza del vettore di reset al momento dell'accensione (una RAM avrebbe in questo momento un valore indefinito!).

La CPU legge dunque il contenuto della cellula all'indirizzo FFFC (mettiamo che questo sia D1). Quindi legge il contenuto della cellula indirizzata FFFD che presupponiamo sia FC. La CPU unisce questi due valori di 8 bit e ne forma una nuova cifra di 16 bit (FCD1) che pone sul bus degli indirizzi: questo è il nuovo indirizzo d'inizio del programma che la CPU si accinge ora ad eseguire. Questo programma che risiede in ROM cancella lo schermo del video, esegue alcune routines di test e poi attende dalla tastiera i comandi dell'utente.

I programmi scritti dall'utente

Il programma che il computer ha eseguito finora si trova in ROM e non può venir alterato dall'utente.

Ciò non significa che l'utente non possa scrivere i propri programmi: lo può fare tranquillamente in RAM che a differenza della ROM (solo lettura) può venir anche scritta. Il programma in ROM (chiamato di solito programma MONITOR - da non confondere con il "video-monitor" che è lo schermo video del computer) aiuta l'utente ad inserire il suo programma in RAM interpretando i comandi dalla tastiera ed inserendo la sequenza delle istruzioni e dei dati desiderati (programmi) nella RAM. Il programma MONITOR - oltre all'inserimento di dati ed istruzioni nel computer - si occupa anche della gestione del video (visualizzando le operazioni eseguite da tastiera), lancia il programma

scritto dall'utente (comando GO oppure RUN) ed esegue anche piccole mansioni di "debug" ("spulciamento = eliminazione degli errori) durante la fase di test del programma scritto dall'utente.

Per scrivere un proprio programma bisogna saperne un po' di più sulla scrittura interna del microprocessore che ora vogliamo illustrare più in dettaglio.

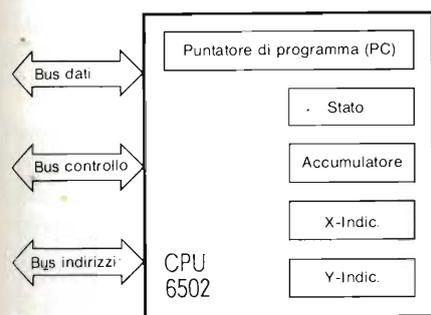



Fig. 2 - I registri interni del 6502.

Registri invece della matita

Sul chip di silicio del microprocessore (CPU = Central Processor Unit) sono localizzate alcune cellule di memoria per scopi speciali che chiamiamo registri.

La CPU 6502 possiede alcuni registri da 8 bit ed un unico registro a 16 bit: il contatore o puntatore di programma (PC = Program Counter). Il contatore di programma corrisponde alla matita nel nostro computer modello di .... carta che abbiamo trattato nei primi articoli della serie. Il PC punta sempre alla prossima istruzione da eseguire. Ogni volta che la CPU legge un byte dalla memoria, il PC viene automaticamente incrementato di 1 e punta così alla prossima cellula di memoria eccezion fatta per le istruzioni di salto (JUMP): in questo caso il PC non viene ovviamente incrementato di 1, ma "caricato" con l'indirizzo della cellula di memoria dove si desidera "saltare" (proseguire il programma).

La figura 2 mostra i registri interni della CPU 6502.

Il PC è come già detto l'unico registro a 16 bit.

L'accumulatore è il registro più importante: serve a tutte le operazioni aritmetiche (addizioni, sottrazioni, ...) e di trasferimento dei dati fra la CPU e l'esterno. I registri di indice X e Y verranno spiegati in seguito. Nella figura 2 non appare lo "Stack Pointer" (SP) che tratteremo più avanti quando parleremo dei sottoprogrammi.

Il registro di "Status"

Il registro di stato ha un compito molto importante. È il "giudice" nei cosiddetti salti condizionati. L'istruzione "0" del nostro computer modello corrisponde ad un salto condizionato: se il contenuto di un registro era o non era 0 (condizione) l'istruzione faceva proseguire il programma alla prossima cellula o ad un'altra. La CPU deve quindi "ricordarsi" per un attimo lo stato di quel registro (zero o no) e lo fa "marcando" (mettendo ad 1=set o 0=reset) determinati bit del registro di stato. Questi bit vengono chiamati in inglese "flag (bandiere), forse in ricordo alla segnaletica nautica. Il registro di stato contiene diversi bit di flag. Z-flag (testo di zero), C-flag (test di riporto - Carry), N-flag (test se il contenuto del registro è negativo) ecc...

Collegamenti interni del processore

I singoli registri della CPU sono collegati tra di loro tramite linee controllabili. In dipendenza dall'istruzione che viene eseguita, i registri vengono opportunamente collegati tra di loro o con il bus dei dati o con quello degli indirizzi. Il PC è p. es. normalmente collegato con il bus degli indirizzi: durante un operazione di salto viene però momentaneamente collegato con il bus dei dati per permettergli di leggere dalla memoria il nuovo indirizzo dove dovrà proseguire il programma.

In figura 2 non sono visibili: la cosiddetta "ALU" (Arithmetic Logic Unit = unità aritmetico-logica), il vero gruppo di calcolo che esegue le istruzioni (addizione, sottrazione, shift, and-logic, ecc...) ed il decodificatore d'istruzioni che interpreta le istruzioni lette dalla memoria e apre o chiude i collegamenti dei registri.

Diversi tipi di microprocessori

Quello che venne esposto finora vale più o meno per tutti i tipi di microprocessori. Vi sono differenze nel numero dei registri interni della CPU, ma il principio di funzionamento è sempre lo stesso. Il 6502 è uno dei processori più semplici. Il 6800 possiede p. es. 2 accumulatori.

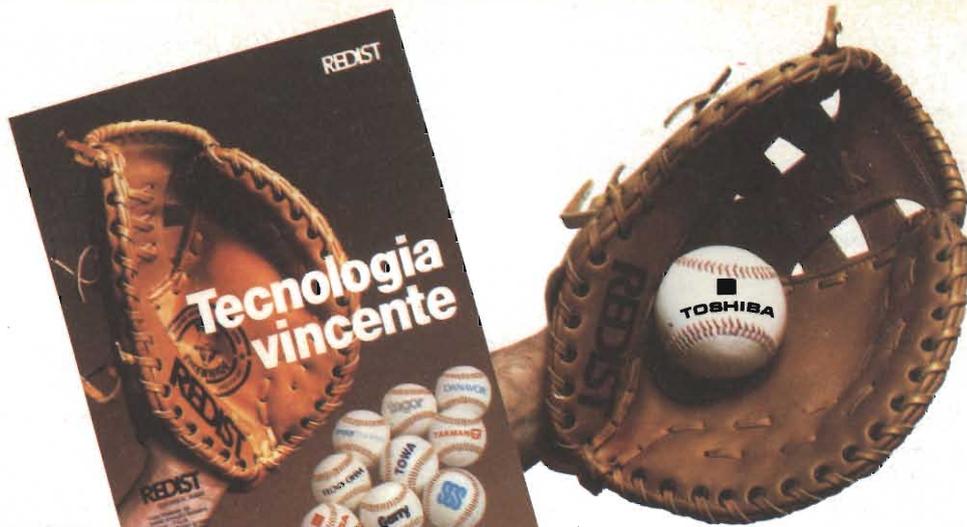
I processori della famiglia 8080-Z80 sono più ricchi di registri. L'8080 oltre all'accumulatore possiede 6 registri a 8 bit (H L B C D E) un registro dei flag (stato) di 8 bit ed oltre al PC (16 bit) anche uno Stack Pointer (SP) anche quello di 16 bit.

Lo Z80 ne possiede ancora di più:

	reg. princ.		reg. altern.	
8 bit:	A (accum)	F (flags)	A'	F'
	B	C	B'	C'
	D	E	D'	E'
	H	L	H'	L'
	I (int.)	R (ref.)		

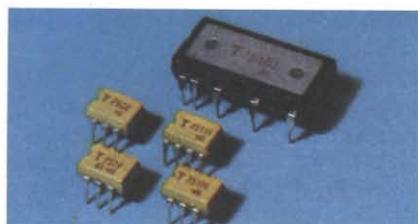
16 bit: PC (progr. count.)
SP (stack pointer)
IX (index reg)
IY (index reg)

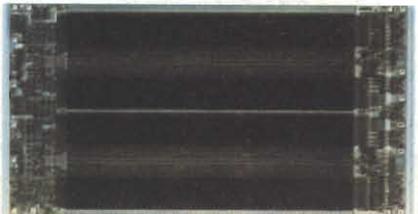
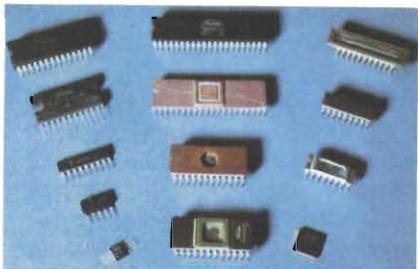
Il 6502 risulta la più semplice fra le CPU sopramenzionate, ma poiché il principio di funzionamento è simile per tutte, orienteremo le nostre spiegazioni su questo microprocessore.

Nei prossimi articoli scriveremo un piccolo programma che sarà in grado di far lampeggiare una piccola LED tramite un interfaccia di ingresso/uscita (I/O = Input/Output) collegata alla CPU. ■

Toshiba

TOSHIBA SEMICONDUTTORI

FOTOACCOPPIATORI E FOTO-INTERRUTTORI

La vasta gamma di foto-accoppiatori TOSHIBA comprende i tipi con uscita a transistore-darlington-tiristore-triac e Ic. Sono fornibili con varie tensioni di isolamento, diversi CTR e potenze.

MEMORIE

Le memorie TOSHIBA offrono sicuramente un punto d'appoggio per l'utilizzatore con esigenze spinte di tecnologia. Per sottolineare quanto accennato, il riferimento alle RAM STATICHE CMOS 64K è doveroso. Alcuni accenni sulle altre famiglie:
RAM DINAMICHE - tagli da 16K a 64K (prossima la 256K).
RAM STATICHE NMOS - tagli da 4K a 16K (la conosciuta TMM 2016) con la 64K già in vista.
RAM STATICHE CMOS - tagli da 1K a 64K (TMN 5565PL15).
EPROM - disponibile la 64K con tempi di accesso di 200 ns e di 250 ns.

MICROPROCESSORI

La TOSHIBA dispone di tutto il kit Z80 a 4MHz in tecnologia CMOS. Da notare anche il kit 8085 - 8035 - 8039 - 8255 - 8243 - 8279 - 8051 - 8031 di cui alcune funzioni già in CMOS oltre che NMOS.

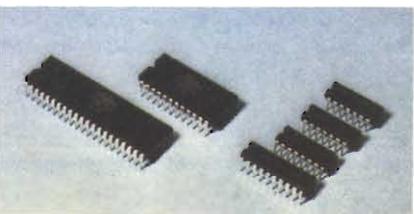
TRANSISTORI

Dispositivi di particolare rilievo nella vasta gamma TOSHIBA sono: i GTR (Giant Transistor) nei contenitori To3 - flat base - moduli con Vced sino a 900V e Ic sino a 600A, particolarmente adatti per controllo motori, macchine utensili a controllo numerico ecc; FET e POWER MOS FET.

OPTOELETTRONICA

I dispositivi optoelettronici di TOSHIBA si dividono in due gruppi: il primo consiste in dispositivi, quali i LED e i DISPLAYS, che convertono energia elettrica in luce tramite l'impiego di GaP - GaAsp - GaAs come materiale di base.
Il secondo gruppo comprende i fotosensitivi che tramutano la luce in energia elettrica ed include foto-transistor, foto-diodi e foto-SCR.

HS C_2 MOS

Di rilievo la Famiglia 74HC oltre alla ormai nota 4000 standard.

LED

La TOSHIBA offre diversi tipi di led: tondo, rettangolare, quadrato, triangolare, bicolore, convesso, con intensità luminosa da 0,3 mc a 200 mc.

DISPLAYS

La gamma di displays TOSHIBA comprende dispositivi a sette segmenti da 1-2-4 digit, a sedici segmenti alfanumerici e i bar point nei colori di base: rosso, verde, giallo, arancio. Tutti i tipi sono ad alta efficenza.

Viale Matteotti, 66
20092 Cinisello Balsamo
Milano - ITALIA
Tel. 02/6123351 (5 linee)
Telex: GBCMIL 330028

Telef. 06/6056143

FIRENZE
Via Giovanni
Pian dei Carpini, 1/3/5
Telef. 055/4379442-4379577

CASTELFIDARDO
Via Della Stazione, 28
Telef. 071/782057

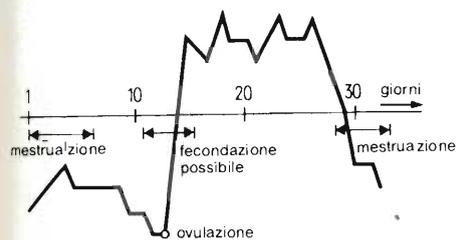
TORINO
Via Barletta, 162
Telef. 011/399668-396254

PADOVA
Via A. Anfossi, 3
Telef. 049/774952

LONGARONE
Via Fae, 36
Telef. 0437/771129

L'ECC 65 PER IL CONTROLLO DELLE NASCITE

L'ECC-65 è un computer su singola scheda, formato eurocard presentato nel Nr. 7/8/1984 di SELEZIONE. Ha come microprocessore il 6504 e fa parte della "famiglia" ECC-XX presentata in diversi articoli. Il primo fu il Computer-80 (ECC-80) pubblicato nel Nr. 9/1983. Sono computer "general purpose" a basso costo per le più svariate applicazioni. In questo articolo presentiamo una applicazione che nel campo dei microcomputer può sembrare strana, ma .... pensandoci bene ...... neanche tanto.

ing. E. De Lorenzo - F. Hofmann

Nella nostra epoca è quasi impensabile che la procreazione venga lasciata alla sorte, sia quando si desidera limitare le nascite, che quando una coppia desideri avere un figlio.

La regolazione delle nascite secondo il metodo della *temperatura basale* si annovera fra i metodi naturali perchè si serve di leggi che già esistono in natura e che la scienza moderna ha saputo codificare. Questo metodo si basa sul fatto che il corpo di una donna reagisce all'ovulazione nel giro di poche ore con un aumento di temperatura. Inoltre è noto che, a partire dal terzo giorno dopo l'ovulazione, un concepimento è praticamente impossibile. L'andamento tipico della temperatura del corpo durante il ciclo mestruale è riportato in *figura 1*: si nota il salto di temperatura condizionato dall'ovulazione ed il periodo in cui un concepimento è possibile.

In confronto ai metodi farmacologici (pillola) e meccanici (p. es. spirali ecc.) di uso più spiccio e "comodo", e forse per questo più conformi alla velocità dei tempi moderni, il metodo della temperatura basale comporta lo svantaggio di richiedere una certa disciplina da colei che lo volesse adottare: la temperatura deve venir misurata costantemente ogni mattina appena sveglia evitando possibilmente qualsiasi sforzo (come p. es. quello di alzarsi per fare la pipi o prendere il caffé) che possa alterare la temperatura del corpo e falsificare così il risultato.

La misura della temperatura con un termometro tradizionale richiede circa 5 minuti di ....pazienza.

Inoltre occorre avere a portata di mano agenda e matita per annotare con diligenza la lettura giornaliera. I termometri di vetro possono anche rompersi ed il nuovo termometro ha senz'altro una taratura diversa da quello rotto di cui bisogna tener conto.

La soluzione "computerizzata" che presentiamo in questo articolo attenua questi svantaggi. La rilevazione della temperatura richiede solamente 45 secondi e non c'è più bisogno di annaspare in cerca di taccuino e matita poichè il valore della lettura viene automaticamente memorizzato nel computer. Di più: non occorre fare nemmeno più calcoli, poichè è il computer stesso che ora si prende cura di tener conto statisticamente dei valori di più letture indicando direttamente con due LED (una ros-

Fig. 1 - Esempio di una curva di temperatura basale nell'arco di un mese.

Fig. 2 - Circuito dell'alimentatore con la batteria tampone. Il 7805 (U1) funge da sorgente di corrente costante.

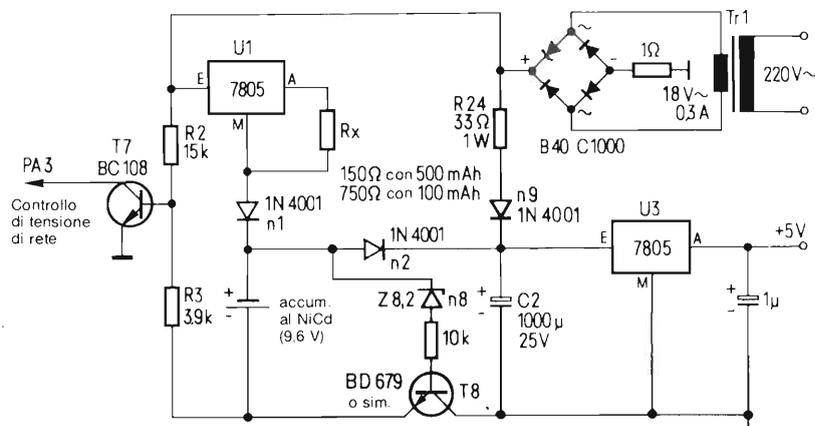
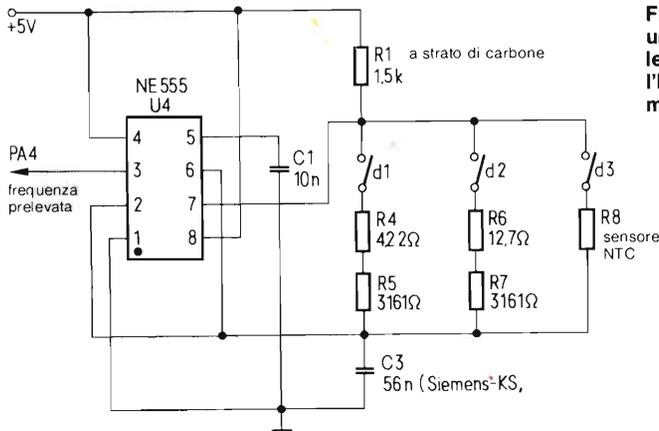



Fig. 3 - Il timer 555 genera una frequenza proporzionale alla temperatura che l'ECC-65 è in grado di memorizzare.

sa ed una verde) i giorni fecondi e no nel ciclo mestruale.

L'ECC-65 - che useremo per questa applicazione - fornirà un servizio in più emettendo ogni 24 ore un segnale acustico di sveglia per garantire così una rilevazione costante della temperatura basale. Si è dimostrato infatti che, se sforzi corporei (alzarsi) possono pregiudicare il valore della lettura della temperatura, un risveglio forzato (sveglia) non ne ha nessun influsso. (dal libro: "La regolazione delle nascite secondo natura". di Josef Roetzer ed. Martello-Giunti).

Il metodo della temperatura basale infine, non è solamente un metodo anticoncezionale! Al contrario, parecchie coppie che avevano difficoltà nell'avere figli, poterono determinare con questo metodo esattamente i giorni fecondi.

L'uso dei microcomputer non altera

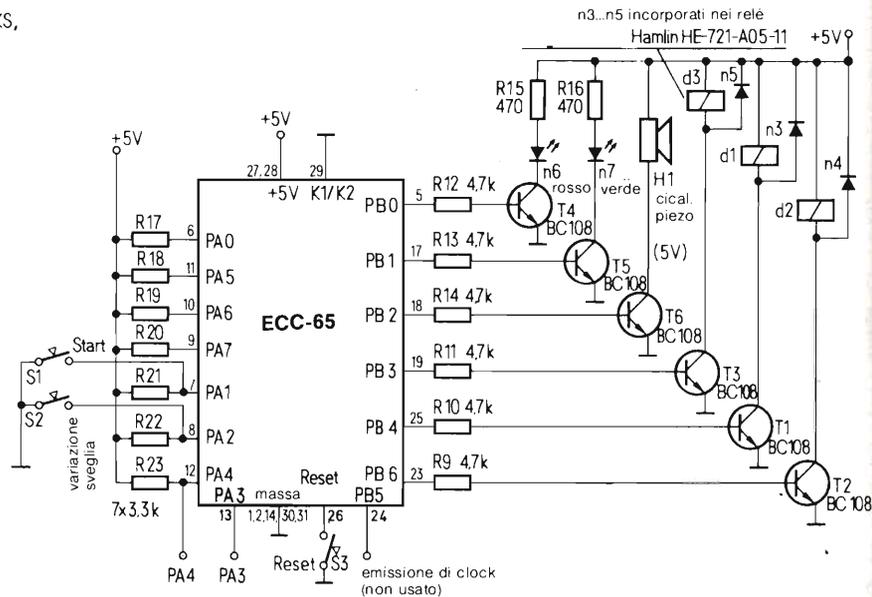
Fig. 4 - Il collegamento all'ECC-65 dei tasti, dei LED e del cicalino piezoelettrico. È consigliabile il montaggio di componenti CMOS sull'ECC-65 (65C04, 65C32, 65C16) per il minor consumo di corrente.

```
0002  0000        ;connessioni dei ports
0004  0000        ;PORT  B
0005  0000        ;AIM       ECC-65    BIT     funzione
0006  0000        ;   9_________15______0____ LED rosso
0007  0000        ;  10_________17______1____ LED verde
0008  0000        ;  11_________18______2____ cicalino
0009  0000        ;  12_________19______3____ relé prelievo
0010  0000        ;  13_________25______4____ relé di referenza
0011  0000        ;  16_________24______5____ clock 1044, 4811
0012  0000        ;  17_________23______6____ relé CO2
0013  0000        ;  15_________22______7____ libero
0015  0000        ;PORT  A
0016  0000        ;AIM       ECC-65    BIT     funzione
0017  0000        ;  14__________6______0____ libero
0018  0000        ;   4__________7______1____ pulsante di start
0019  0000        ;   3__________8______2____ pulsante sveglia
0020  0000        ;   2_________13______3____ rete/batteria
0021  0000        ;   5_________12______4____ frequenza di misura
0022  0000        ;   6_________11______5____ libero
0023  0000        ;   7_________10______6____ libero
0024  0000        ;   8__________9______7____ libero
0026  0000               *=$C00
0027  0C00        SET    =$FF
0028  0C00        PAD    =$801
0029  0C00        PBD    =$803
0030  0C00        PA     =$800
0031  0C00        PB     =$802
0032  0C00        CLK    =$81F
0033  0C00        CLK1   =$10
0034  0C00        CLK2   =$11
0035  0C00        UL     =00
0036  0C00        UL1    =01
0037  0C00        UH     =02
0038  0C00        ADCL   =03
0039  0C00        ADCH   =04
0040  0C00                     D       =05
0041  0C00                     X1      =06
0042  0C00                     T4      =07
0043  0C00                     TABLE   =$0EF0
0044  0C00                     DM      =08
0045  0C00                     IR      =$09
0046  0C00                     FZ      =$0A
0047  0C00                     FRL     =$0B
0048  0C00                     FRH     =$0C
0049  0C00                     FRRL    =$0D
0050  0C00                     FRRH    =$0E
0051  0C00                     CO2     =$0F
0052  0C00                     PAZ     =$14
0054  0C00  A2 FF              RESET   LDX  #SET
0055  0C02  9A                         TXS
0056  0C03  D8                         CLD
0057  0C04  58                         CLI
0058  0C05  A9 00                      LDA  #00
0059  0C07  8D 01 08                   STA  PAD      port A ingresso
0060  0C0A  85 13                      STA  $13
0061  0C0C  85 03                      STA  ADCL
0062  0C0E  85 04                      STA  ADCH
0063  0C10  85 07                      STA  T4
0064  0C12  8E 03 08                   STX  PBD      port B uscita
0065  0C15  8D 02 08                   STA  PB       azzeramento uscite
0066  0C18  A9 04                      LDA  #04
0067  0C1A  85 11                      STA  CLK2
0068  0C1C  86 10                      STX  CLK1
0069  0C1E  86 08                      STX  DM
0070  0C20  A0 06                      LDY  #06
0071  0C22  84 12                      STY  $12
0073  0C24  20 FE 0C           UHR00   JSR  TIMSET
0074  0C27  A5 10                      LDA  CLK1
0075  0C29  8D 1F 08                   STA  CLK
0076  0C2C  20 28 0E                   JSR  HUP50
```

Fig. 5 - Il listato completo del software.

```
0077  0C2F  A9 03              LDA #03
0078  0C31  85 15              STA $15
0079  0C33  20 1C 0E   W0      JSR PAUSE1
0080  0C36  20 B9 0D           JSR HUP1
0081  0C39  C6 15              DEC $15
0082  0C3B  D0 F6              BNE W0
0083  0C3D  AD 00 08   EIGA    LDA PA
0084  0C40  09 F1              ORA #%11110001
0085  0C42  C9 F7              CMP #%11110111
0086  0C44  F0 08              BEQ NIMES
0087  0C46  C9 FB              CMP #%11111011
0088  0C48  F0 DA              BEQ UHR00
0089  0C4A  C9 FD              CMP #%11111101
0090  0C4C  F0 30              BEQ MES1
0091  0C4E  A5 01      NIMES   LDA UL1           ; controlla per ca 20 min.
0092  0C50  18                 CLC               ; la routine EIGA
0093  0C51  C9 F0              CMP #$F0          ; decimale 54
0094  0C53  D0 E8              BNE EIGA
0095  0C55  AD 00 08   WARTOO  LDA PA
0096  0C58  09 F3              ORA #%11110011
0097  0C5A  C9 FB              CMP #%11111011
0098  0C5C  F0 C6              BEQ UHR00
0099  0C5E  C9 F7              CMP #%11110111
0100  0C60  D0 0E              BNE W4
0101  0C62  AE 02 08           LDX PB
0102  0C65  A9 04              LDA #%00000100    ; cicalino se manca la rete
0103  0C67  8D 02 08           STA PB
0104  0C6A  8E 02 08           STX PB
0105  0C6D  4C 55 0C           JMP WARTOO
0106  0C70  18         W4      CLC
0107  0C71  A5 00              LDA UL
0108  0C73  05 01              ORA UL1           ; test se SE è a 0000
0109  0C75  05 02              ORA UH
0110  0C77  C9 00              CMP #00
0111  0C79  F0 A9              BEQ UHR00
 112  0C7B  4C 55 0C           JMP WARTOO
0114  0C7E  20 28 0E   MES1    JSR HUP50
0115  0C81  A4 12              LDY $12
0116  0C83  C0 00      MESS    CPY #00           ; test se passato il 6-to prelievo
0117  0C85  F0 16              BEQ DIV
0118  0C87  20 67 0D           JSR MESEIG
0119  0C8A  20 B9 0D           JSR HUP1
0120  0C8D  18                 CLC               ; addiz. i prelievi 1...6
0121  0C8E  65 03              ADC ADCL
0122  0C90  85 03              STA ADCL
0123  0C92  A9 00              LDA #00
0124  0C94  65 04              ADC ADCH
0125  0C96  85 04              STA ADCH
0126  0C98  C6 12              DEC $12           ; contatore 1...6
0127  0C9A  4C 55 0C           JMP WARTOO
0129  0C9D  A5 08      DIV     LDA DM
0130  0C9F  C9 00              CMP #00           ; test se permesso
0131  0CA1  F0 07              BEQ W5
0132  0CA3  A9 00              LDA #00
0133  0CA5  85 08              STA DM            ; cancella "flag"
0134  0CA7  20 D8 0C           JSR DIV1          ; (ADCL_ADCH)/6=D
0135  0CAA  20 67 0D   W5      JSR MESEIG
0136  0CAD  20 CF 0D           JSR MC02          ; prendi differenza 0.2 C
0137  0CB0  20 B9 0D           JSR HUP1
0138  0CB3  38                 SEC
0139  0CB4  E5 0F              SBC C02
0140  0CB6  85 06              STA X1
0141  0CB8  A5 05              LDA D
0142  0CBA  C5 06              CMP X1
0143  0CBC  B0 02              BCS W6
0144  0CBE  E6 07              INC T4
0145  0CC0  A5 06      W6      LDA X1
0146  0CC2  C5 05              CMP D
0147  0CC4  B0 04              BCS W7
0148  0CC6  A9 00              LDA #00
0149  0CC8  85 07              STA T4            ; riconoscim. 4-to giorno a 00
0150  0CCA  A5 07      W7      LDA T4            ; verif. ricon. 4-to giorno
0151  0CCC  C9 04              CMP #04
0152  0CCE  90 85              BCC WARTOO
0153  0CD0  A9 02              LDA #%00000010 ;GRUENE LED AN
0154  0CD2  8D 02 08           STA PB
0155  0CD5  4C D5 0C   W8      JMP W8
0157  0CD8  98         DIV1    TYA
0158  0CD9  48                 PHA
0159  0CDA  A5 04              LDA ADCH
0160  0CDC  A0 08              LDY #8
0161  0CDE  38                 SEC
0162  0CDF  E9 06              SBC #06
0163  0CE1  08         LOOP    PHP
0164  0CE2  26 05              ROL D
0165  0CE4  06 03              ASL ADCL
0166  0CE6  2A                 ROL A
0167  0CE7  28                 PLP
0168  0CE8  90 05              BCC ADD
0169  0CEA  E9 06              SBC #06
0170  0CEC  4C F1 0C           JMP NEXT
0171  0CEF  69 06      ADD     ADC #06
0172  0CF1  88         NEXT    DEY
0173  0CF2  D0 ED              BNE LOOP
0174  0CF4  B0 03              BCS LAST
0175  0CF6  69 06              ADC #06
0176  0CF8  18                 CLC
0177  0CF9  26 05      LAST    ROL D
0178  0CFB  68                 PLA
0179  0CFC  A8                 TAY
0180  0CFD  60                 RTS
0182  0CFE  A9 83      TIMSET  LDA #$83          ; carica 00. 01. 03
0183  0D00  85 00              STA UL            ; il numero di interrupt per
0184  0D02  A9 0D              LDA #$0D          ; 24 ore è 3308882
0185  0D04  85 01              STA UL1
0186  0D06  A9 06              LDA #$06
0187  0D08  85 02              STA UH
0188  0D0A  60                 RTS
0190  0D0B  48         IRQ     PHA
0191  0D0C  C6 00              DEC UL
0192  0D0E  D0 06              BNE I1
0193  0D10  C6 01              DEC UL1
0194  0D12  D0 02              BNE I1
0195  0D14  C6 02              DEC UH
0196  0D16  A5 00      I1      LDA UL
0197  0D18  29 03              AND #03
0198  0D1A  C9 03              CMP #03
0199  0D1C  D0 0C              BNE I2
0200  0D1E  AD 02 08           LDA PB
0201  0D21  AA                 TAX               ; salv. PB
0202  0D22  09 20              ORA #%00100000    ; accendi bit 5
0203  0D24  8D 02 08           STA PB
0204  0D27  8E 02 08           STX PB
0205  0D2A  A5 10      I2      LDA CLK1
0206  0D2C  8D 1F 08           STA CLK           ; ricarica timer
0207  0D2F  A9 01              LDA #01
0208  0D31  85 09              STA IR
0209  0D33  68                 PLA
0210  0D34  40                 RTI
0212  0D35  85 17      MESFRQ  STA $17
0213  0D37  86 18              STX $18
0214  0D39  A9 00              LDA #00
0215  0D3B  85 0B              STA FRL
0216  0D3D  85 0C              STA FRH
0217  0D3F  85 09              STA IR
0218  0D41  A5 09      W10     LDA IR
0219  0D43  C9 00              CMP #00
0220  0D45  F0 FA              BEQ W10
```

```
0221  0D47  A5 17              LDA $17
0222  0D49  38                 SEC              ; l'ora è nell'accumul.
0223  0D4A  E5 11              SBC CLK2
0224  0D4C  AE 00 08   W11     LDX PA
0225  0D4F  E0 EF              CPX #%11101111
0226  0D51  F0 F9              BEQ W11
0227  0D53  AE 00 08   W12     LDX PA           ; aspetta un impulso
0228  0D56  E0 FF              CPX #%11111111
0229  0D58  F0 F9              BEQ W12
0230  0D5A  E6 0B              INC FRL
0231  0D5C  D0 02              BNE W13
0232  0D5E  E6 0C              INC FRH
0233  0D60  C5 00      W13     CMP UL
0234  0D62  D0 E8              BNE W11
0235  0D64  A6 18              LDX $18
0236  0D66  60                 RTS
0238  0D67  A9 10      MESEIG  LDA #%00010000   ; attiva il relè di ref.
0239  0D69  8D 02 08           STA PB
0240  0D6C  A5 00              LDA UL           ; rivela l'ora attuale
0241  0D6E  38                 SEC
0242  0D6F  E9 AC              SBC #172         ; sottrai 45 sec.
0243  0D71  C5 00      W9      CMP UL
0244  0D73  D0 FC              BNE W9
0245  0D75  20 35 0D           JSR MESFRQ
0246  0D78  A5 0B              LDA FRL
0247  0D7A  85 0D              STA FRRL
0248  0D7C  A5 0C              LDA FRH
0249  0D7E  85 0E              STA FRRH
0250  0D80  A9 08              LDA #%00001000   ; attiva relè di misura
0251  0D82  8D 02 08           STA PB
0252  0D85  A5 00              LDA UL
0253  0D87  38                 SEC
0254  0D88  E9 05              SBC #05          ; aspetta il relè
0255  0D8A  C5 00      W14     CMP UL
0256  0D8C  D0 FC              BNE W14
0257  0D8E  20 35 0D           JSR MESFRQ
0258  0D91  38                 SEC
0259  0D92  A5 0B              LDA FRL
0260  0D94  E5 0D              SBC FRRL
0261  0D96  85 0B              STA FRL
0262  0D98  A5 0C              LDA FRH
0263  0D9A  E5 0E              SBC FRRH
0264  0D9C  C9 00              CMP #00          ; verifica se freq. magg. di 255
0265  0D9E  F0 03              BEQ W15
0266  0DA0  4C A9 0D           JMP W18
0267  0DA3  A5 0B      W15     LDA FRL
0268  0DA5  C9 00              CMP #00          ; verifica se freq. min. di 00
0269  0DA7  D0 0A              BNE W17
0270  0DA9  68         W18     PLA
0271  0DAA  68                 PLA
0272  0DAB  A9 01              LDA #01          ; messaggio di errore se
0273  0DAD  8D 02 08           STA PB           ; frequenza oltre i limiti
0274  0DB0  4C 55 0C           JMP WARTOO
0275  0DB3  A5 0B      W17     LDA FRL          ; prendi il risult. della misura
0276  0DB5  60                 RTS
0277  0DB6  4C 55 0C   KORR    JMP WARTOO
0279  0DB9  48         HUP1    PHA
0280  0DBA  A9 04              LDA #%00000100
0281  0DBC  8D 02 08           STA PB
0282  0DBF  A5 00              LDA UL
0283  0DC1  38                 SEC
0284  0DC2  E9 04              SBC #04
0285  0DC4  C5 00      W16     CMP UL
0286  0DC6  D0 FC              BNE W16
0287  0DC8  A9 00              LDA #00
0288  0DCA  8D 02 08           STA PB
0289  0DCD  68                 PLA
0290  0DCE  60                 RTS
0292  0DCF  48         MC02    PHA
0293  0DD0  A9 10              LDA #%00010000
0294  0DD2  8D 02 08           STA PB           ; attiva relè di ref.
0295  0DD5  A5 00              LDA UL
0296  0DD7  38                 SEC
0297  0DD8  E9 04              SBC #04          ; aspetta fino a rele attivo
0298  0DDA  C5 00      W20     CMP UL
0299  0DDC  D0 FC              BNE W20
0300  0DDE  20 35 0D           JSR MESFRQ
0301  0DE1  A5 0B              LDA FRL
0302  0DE3  85 0D              STA FRRL
0303  0DE5  A5 0C              LDA FRH
0304  0DE7  85 0E              STA FRRH
0305  0DE9  A9 40              LDA #%01000000   ; attiva il relè C02
0306  0DEB  8D 02 08           STA PB
0307  0DEE  A5 00              LDA UL
0308  0DF0  38                 SEC
0309  0DF1  E9 04              SBC #04
0310  0DF3  C5 00      W21     CMP UL
0311  0DF5  D0 FC              BNE W21
0312  0DF7  20 35 0D           JSR MESFRQ
0313  0DFA  38                 SEC
0314  0DFB  A5 0B              LDA FRL
0315  0DFD  E5 0D              SBC FRRL
0316  0DFF  85 0B              STA FRL
0317  0E01  A9 0F              LDA #15
0318  0E03  C5 0B              CMP FRL
0319  0E05  B0 0A              BCS W22
0320  0E07  A5 0B              LDA FRL
0321  0E09  C9 19              CMP #25
0322  0E0B  B0 04              BCS W22
0323  0E0D  85 0F              STA C02
0324  0E0F  68                 PLA
0325  0E10  60                 RTS
0326  0E11  A9 03      W22     LDA #03
0327  0E13  8D 02 08           STA PB
0328  0E16  68                 PLA
0329  0E17  68                 PLA
0330  0E18  68                 PLA
0331  0E19  4C 55 0C           JMP WARTOO
0333  0E1C  48         PAUSE1  PHA
0334  0E1D  A5 00              LDA UL
0335  0E1F  38                 SEC
0336  0E20  E9 05              SBC #05
0337  0E22  C5 00      W23     CMP UL
0338  0E24  D0 FC              BNE W23
0339  0E26  68                 PLA
0340  0E27  60                 RTS
0342  0E28  48         HUP50   PHA
0343  0E29  8A                 TXA
0344  0E2A  48                 PHA
0345  0E2B  A2 19              LDX #25
0346  0E2D  A9 04              LDA #04
0347  0E2F  8D 02 08           STA PB
0348  0E32  A9 FF      W25     LDA #SET
0349  0E34  85 16              STA $16
0350  0E36  C6 16      W24     DEC $16
0351  0E38  D0 FC              BNE W24
0352  0E3A  CA                 DEX
0353  0E3B  D0 F5              BNE W25
0354  0E3D  A9 00              LDA #00
0355  0E3F  8D 02 08           STA PB
0356  0E42  68                 PLA
0357  0E43  AA                 TAX
0358  0E44  68                 PLA
0359  0E45  60                 RTS
0360  0E46                     *=$FFC
0361  0FFC  00 0C              .WOR RESET
0362  0FFE  0B 0D              .WOR IRQ
0363  1000                     .END
```

assolutamente niente al principio della temperatura basilare, ne facilita solamente l'applicazione, e sembra quasi paradossale che il cosiddetto "ritorno alla natura" possa venir facilitato proprio da uno dei più sofisticati e complessi prodotti dell'industria moderna: il microprocessore. Ma forse è proprio così.

L'alimentatore

La *figura 2* mostra il circuito dell'alimentatore. È necessario un alimentatore particolare che permetta la continuità di alimentazione con una batteria tampone in caso di caduta di rete.

L'alimentatore deve inoltre separare galvanicamente l'apparecchio dalla rete per ragioni di sicurezza.

U1 ed Rx fungono da sorgente di corrente costante: la corrente di caricamento deve essere circa 5% della capacità dell'accumulatore tampone. U3 stabilizza sia la tensione d'entrata (circa 18 V) che quella della batteria tampone.

La misura della temperatura

La temperatura viene prelevata dalla sonda R8 e trasformata in frequenza dall'integrato NE555 e quindi memorizzata nell'ECC-65.

Il sensore di temperatura R8 è una resistenza NTC (a Coefficiente di Temperatura Negativo) in forma di una perla sigillata igienicamente con 90 cm di filo prodotta dalla SIEMENS.

R1 e C3 devono venir scelti in modo che i coefficienti di temperatura si compensino. R1 è una resistenza a strato di carbone e C3 un condensatore di tipo KS della SIEMENS. Con questo accorgimento si aggiunge la precisione di misura di 0,01 °C. R4...7 sono resistenze a film metallico del tipo TK50 con una tolleranza dell'1%.

L'ECC-65 in funzione di sveglia

L'ECC-65 (*figura 4*) emette 24 ore dopo il RESET un segnale acustico di sveglia: dopodiché resta per circa 30 minuti in attesa di una misura di temperatura.

Dopo aver introdotto la sonda, il prelievo della temperatura viene iniziato premendo il pulsante S1. L'ECC-65 conferma lo start con un corto segnale acustico di O.K. Circa 45 secondi dopo lo start, l'ECC-65 attiva il relé d1 (temperatura di riferimento) preleva la frequenza (= temperatura) e la memorizza.

Subito dopo disattiva d1, attiva d3 e misura di nuovo.

La differenza fra i due valori appena memorizzati corrisponde alla temperatura reale in gradi Celsius.

Questo valore viene ulteriormente controllato per verificare che non vi siano eccessi oltre i valori massimi e minimi permessi. Alla fine di ogni prelievo viene emesso un segnale acustico (1 s) oppure si accende il LED rosso.

Questa sequenza si ripete per 6 giorni consecutivi. Al sesto giorno l'ECC-65 calcola un valore statistico di temperatura media dai primi 6 prelievi. Da questo momento in poi, dopo ogni misura di temperatura, viene memorizzato anche il valore di eccedenza di temperatura di 0,2 °C (relé d2). L'ECC-65 verifica ora se il valore di temperatura attuale supera o no di 0,2 °C il valore statistico medio previamente calcolato. Se la temperatura è effettivamente superiore di 0,2 °C, allora viene settato un "flag". Se ciò non dovesse verificarsi, il "flag" viene "resettato" (cancellato). Qualora il "flag" risultasse settato per 4 giorni consecutivi, si accende il LED verde.

Il pulsante S1 serve per variare l'ora di sveglia ed ha la funzione di un RESET "caldo". Premendo S1 alla nuova ora desiderata, il dispositivo è in attesa di un prelievo di temperatura come dopo ogni segnale acustico di sveglia. La prossima sveglia avverrà 24 ore dopo il nuovo RESET a "caldo".

Il tasto di prelievo di temperatura rimane attivo solamente per 30 minuti dopo il segnale acustico di sveglia. Contemporaneamente viene controllato su PA3, se è presente la tensione di rete: se è assente oltre i suddetti 30 minuti, viene emesso un segnale acustico di allarme.

La *figura 5* riporta il listing completo del software in assembler 6504. ■

Per ulteriori informazioni scrivere a: ing. Ennio De Lorenzo - V.le F. Crispi, 7 - 20121 Milano.

BIBLIOGRAFIA

1) Ing. Ennio De Lorenzo e Herwing Ferchtinger — *Computer su singola scheda eurocard con il µP 6504 ECC-65.* **SELEZIONE di elettronica e microcomputer** N. 7/8/1984 pag. 42.

2) Ing. Ennio De Lorenzo e Wi Kanis - *Computer 80 su singola scheda eurocard. ECC-80* **SELEZIONE di elettronica e microcomputer** N. 9/1983 pag. 97.

3)) Josef Roetzer — *La regolazione delle nascite secondo natura.* **Ed. Aldo Martello - Giunti, Firenze.**

MICROINTERRUTTORI MAGNETICI DRY-REED

L. Cascianini

I *dry-reed* sono essenzialmente dei microinterruttori unipolari, che possono venire chiusi o aperti ad opera di un campo magnetico. Appartengono pertanto alla grande famiglia dei relè dai quali però differiscono sotto molti aspetti, come vedremo. Questi microinterruttori possono essere descritti nella seguente maniera: un tubicino di vetro, (lungo dai 15 ai 21 mm e con un diametro compreso tra 1,8 e 2,8 mm) riempito di gas, e contenente due linguette di materiale ferromagnetico, le cui estremità interne normalmente non sono a contatto

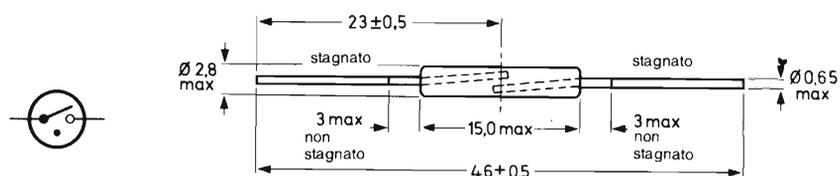



Fig. 1 - Struttura di principio di un microinterruttore reed e relativo simbolo (il puntino nero indica presenza di gas all'interno del bulbo di vetro).

Esempio di applicazione di microinterruttori reed in una apparecchiatura utilizzata dalla GenRad per il controllo di schede a circuito stampato. In questa apparecchiatura sono stati montati 10.000 interruttori reed *(per cortesia GenRad Inc).*

tra loro ma che lo possono essere se investite da un campo magnetico sufficientemente intenso.
Il campo magnetico può essere prodotto da una bobina oppure da un magnete permanente. Le due linguette sono sigillate ai bordi del tubetto, e pertanto risultano completamente isolate dall'ambiente esterno.
Nella *figura 1* è indicata schematicamente la struttura interna di un dry-reed; in *figura 2*, la fotografia di alcuni tipi di questi microinterruttori unipolari mostra come in realtà essi si presentano.

Parametri fondamentali

Riguardano principalmente:
- il valore di intensità del campo magnetico richiesto sia per chiudere che per aprire i contatti interni del microinterruttore;
- il tempo necessario per la chiusura dei contatti dopo che il campo magnetico ha raggiunto l'intensità richiesta;
- il fenomeno del rimbalzo dei contatti;
- la resistenza di contatto delle lamelle.

Fatta questa premessa d'ordine generale e con riferimento alla *figura 3* si possono dare le seguenti definizioni:

Fig. 2 - Fotografia di alcuni tipi di microinterruttori reed. Normalmente i contatti sono aperti.

1) *valore non operativo* del campo magnetico; è un valore del campo magnetico che non è in grado di fare chiudere i contatti.

2) *valore operativo* del campo magnetico; è *quel particolare* valore del campo magnetico raggiunto il quale, i contatti del microinterruttore si chiudono.

3) *tempo operativo*; è il tempo che intercorre tra l'istante in cui viene applicato il valore operativo del campo magnetico, e l'istante in cui effettivamente i due contatti si chiudono. Il tempo operativo non comprende il tempo di rimbalzo dei contatti.

4) *valore di non rilascio*; è il valore-limite del campo magnetico in corrispondenza del quale i contatti del microinterruttore rimangono chiusi.

5) *valore di rilascio*; è il valor-limite del campo magnetico in corrispondenza del quale i contatti si aprono (*figura 3*).

6) *tempo di rilascio* è il tempo che intercorre tra l'instante in cui viene allontanato il campo magnetico dal microinterruttore e l'instante in cui i due contatti fisicamente si aprono.

7) *rimbalzo dei contatti* è una momentanea apertura dei contatti che si verifica dopo la loro chiusura oppure una loro momentanea chiusura che ha luogo dopo l'apertura iniziale.

Fig. 3 - Diagramma che illustra la definizione di alcuni parametri fondamentali dei microinterruttori reed.

Tabella 1 - Caratteristiche più importanti dei microinterruttori reed

Parametri		serie RI-22	serie RI-23	serie RI-27	RI-45	serie RI-46
potenza trattata (interrotta) W	max	10	10	10	20	25
tensione interrotta V						
c.c.	max	200	200	200	200	200
c.a. (efficace)	max	110	110	110	250	250
corrente interrotta (mA)						
c.c. oppure c.a. (efficace)	max	500	500	500	500	750
resistenza di contatto (mΩ)						
(iniziale)	max	90	100	115	90	90

La sensibilità dei tipi suddetti può andare da un minimo di 8 a 16 ampere-spire nel tipo RI-22AAA, e ad un massimo di 51 a 77 ampere-spire nel tipo RI-46C per l'operazione di chiusura dei contatti, e da un minimo di 4 a 14 ampere-spire nel tipo RI-22A ad un massimo di 16 a 32 ampere-spire nel tipo RI-23/3c, per l'operazione di apertura dei contatti.
Questi valori di sensibilità sono stati misurati utilizzando una bobina di eccitazione formata da 5000 spire di filo di rame smaltato con diametro 42 SWG, avvolto su un supporto avente un diametro di 8,75 mm e lunghezza di 25,4 mm per l'avvolgimento.

DENTRO AL COMPONENTE

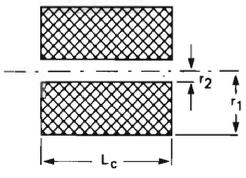



Fig. 4 - Struttura di principio della bobina di eccitazione di un microinterruttore reed.

8) *tempo di rimbalzo*; è l'intervallo di tempo che intercorre tra l'instante di una chiusura (o una apertura) iniziale e l'instante della chiusura (o apertura) finale dell'interruttore.

9) *resistenza di contatto dell'interruttore*; è la resistenza che presenta il microinterruttore in particolari condizioni di misura.

10) *valore di saturazione*; è un valore arbitrario del campo magnetico oltrepassato il quale, una volta chiusi i contatti, il microinterruttore non dà più alcuna risposta (figura 3).

Caratteristiche dei microinterruttori reed-switch

Dopo quello che è stato detto in precedenza non sarà difficile elencare in dettaglio i pregi di questi microinterruttori.

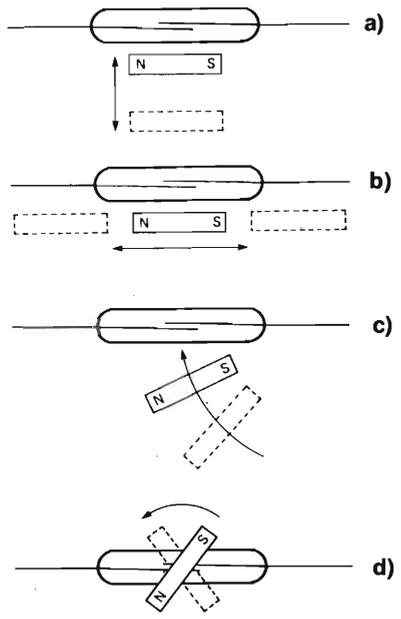



Fig. 5 - Vari sistemi di apertura/chiusura di un microinterruttore reed realizzabili nel caso in cui il campo magnetico sia prodotto da un magnete permanente.

Innanzitutto, una durata di vita molto più lunga degli analoghi microrelè; ciò è dovuto alla loro estrema semplicità e al fatto che i contatti sono al riparo dell'influenza delle condizioni ambientali.
Con un carico resistivo, a 12 V/2 mA, 50 Hz, il microinterruttore ha potuto effettuare più di 10 milioni di operazioni di chiusura-/apertura, e più di 100 milioni in assenza di carico.
La resistenza di isolamento (contatti aperti) è superiore a 10^{12} Ω. La sigillatura vetro/estremità delle lamelle di contatto è perfetta.
I microinterruttori possono lavorare entro temperature comprese tra -55 °C e + 150 °C. È possibile scegliere il microinterruttore avente i valori di sensibilità richiesti. I contatti delle lamelle sono rivestiti con rutenio o con una lega oro/rutenio, per cui la resistenza di contatto è molto bassa e stabile nel tempo.

Suggerimenti per il loro impiego corretto

La precauzione più importante riguarda la piegatura dei terminali di montaggio che non deve in alcun modo danneggiare o mettere sotto sforzo il punto di saldatura vetro/terminale. Anche gli urti ovviamente devono essere evitati.

Bobine di eccitazione

La maggior parte delle caratteristiche dei microinterruttori reed sono state rilevate impiegando bobine di eccitazione standard. Ovviamente, usando altri tipi di bobine, si avranno caratteristiche elettriche differenti.
Anche le condizioni in cui avviene la misura, per esempio, la velocità di variazione del campo magnetico e la posizione della bobina rispetto al campo magnetico terrestre, possono influire sulle caratteristiche.
Il calcolo del campo magnetico richiesto da un microinterruttore reed sistemato in una bobina si effettua nella seguente maniera:
L'intensità del campo magnetico (H_x) in qualsiasi punto e lungo l'asse centrale della bobina (*figura 4*) si valuta ricorrendo alla formula,

Gioco degli scacchi computerizzato. Per segnalare le posizioni dei pezzi vengono utilizzati microinterruttori reed *(per cortesia della Hegener & Glaser GmbH).*

Il numero delle spire (N) richieste dalla bobina si ricava così:

$$N = \frac{4 f_{sp} L_c (r_1 - r_2)}{\pi d^2 C_u}$$

La resistenza della bobina (R_c) si calcola ricorrendo alla formula,

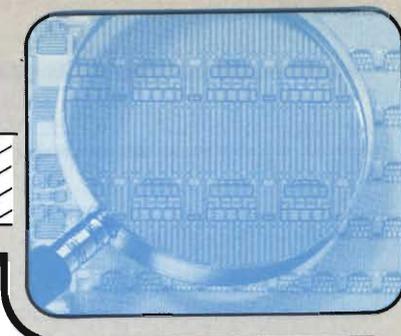
$$R_c = \frac{16 f_{sp} \rho L_c (r_1^2 - r_2^2)}{\pi d^4 C_u}$$

nella quale

r_1 = raggio esterno della bobina (in mm)

r_2 = raggio interno della bobina (in mm)

Nel settore dell'automobile, i microinterruttori reed vengono impiegati per segnalare il livello dell'acqua del tergicristallo e dell'olio dei freni idraulici o per segnalare una lampada guasta nei fari.

$$H_x = \frac{N I_c}{2 L_c (r_1 - r_2)} \times \left[(x+L_c) \ln \frac{\sqrt{r_1^2 + (x+L_c)^2} + r_1}{\sqrt{r_2^2 + (x+L_c)^2} + r_2} \times \frac{\sqrt{r_1^2 + x^2} + r_1}{\sqrt{r_2^2 + x^2} + r_2} \right]$$

L_c = lunghezza della bobina (in mm)

d_{Cu} = diametro del filo di rame utilizzato per fare la bobina (in μm)

f_{sp} = fattore di spazio della bobina

N = numero delle spire della bobina

R_c = resistenza della bobina (in Ω)

I_c = corrente circolante nella bobina (mA)

L_r = lunghezza dell'interruttore reed

ρ = resistenza specifica del rame (Ω cm)

H = campo magnetico ($NI.m^{-1}$)

Magneti di eccitazione

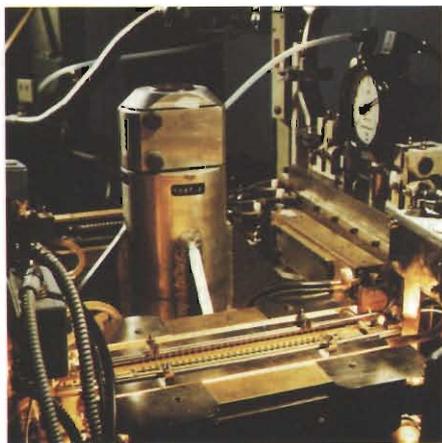
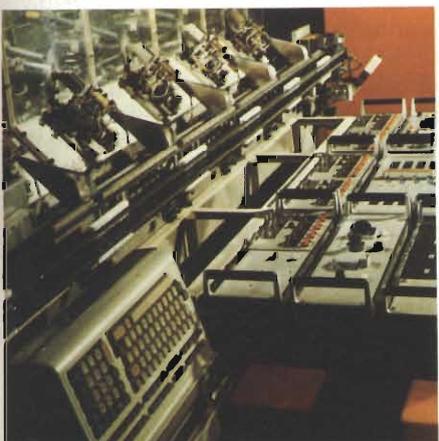
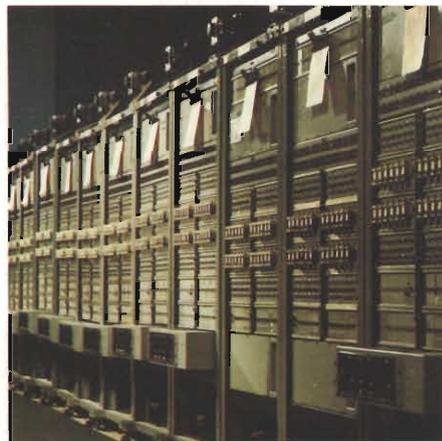
Un microinterruttore reed può essere attivato anche ricorrendo al campo magnetico prodotto da un magnete permanente.
I sistemi di attivazione possono essere in questo caso più di uno. In particolare, l'eccitazione del reed può avvenire (*figura 5*):

a) in seguito ad un movimento *perpendicolare* del magnete rispetto ad reed; nel qual caso si ha *una* chiusura dei contatti dell'interruttore in corrispondenza di *ogni* movimento del magnete;

b) in seguito ad un movimento *parallelo* del magnete rispetto al reed; nel qual caso ad *ogni* movimento del magnete si hanno *tre* chiusure dei contatti del reed;

c) in seguito ad un movimento rotativo nella maniera indicata in *figura 4c*; nel qual caso i contatti del reed si chiudono ad *ogni* movimento del magnete;

d) in seguito ad un movimento *rotativo* come indicato in *figura 4d*; nel qual caso si hanno *due* chiusure dei contatti ad *ogni* giro completo del magnete.

a) sistema di rilevamento dello spessore del materiale di cui sono fatti i contatti;

b) incapsulamento dei contatti reed nella fiala di vetro, ermeticamente sigillata dopo essere stata riempita con azoto;

c) selezione dei microinterruttori reed in base alla loro sensibilità;

d) apparecchiature per la valutazione della durata di vita di un microinterruttore reed.

Alcune fasi di costruzione dei micro-interruttori reed Philips Elcoma.

Schermatura

Per schermare un microinterruttore reed nei confronti di un campo magnetico si può ricorrere a materiali ferromagnetici capaci di shuntare il campo magnetico.

Durata di vita

Sulla durata di vita di un microinterruttore reed influiscono il materiale dello strato depositato sui contatti, il diametro del filo, il carico, i parametri del carico e il campo magnetico applicato.
La natura del materiale che ricopre i contatti e il diametro del filo sono stabiliti dal costruttore. La natura del carico, i parametri del carico e il tipo di campo magnetico impiegato dipendono invece dall'utilizzatore.
Il carico deve rimanere entro i valori massimi prescritti dal costruttore. I parametri del circuito dove si trova il carico, come ad esempio, la capacità e l'induttanza dispersa del cablaggio, devono avere valori più bassi possibili, ed inoltre il campo magnetico applicato deve essere leggermente più intenso del necessario, e cioè per essere sicuri che i contatti chiudano nell'istante desiderato.

Per ulteriori informazioni rivolgersi a:

Philips SpA
Sezione Elcoma
P.zza IV Novembre, 3
20124 Milano
Tel. 02/6752.1

SAA 5240 EURO-CCT PER DECODER TELEVIDEO COMPUTERIZZATI

Durante gli ultimi anni, il teletext (in Italia, TELEVIDEO) ha trovato un significativo apprezzamento nel mercato dei televisori per uso domestico: una delle cause principali di questa rapidissima espansione è da ricercarsi nelle ottime prestazioni dei decodificatori teletext della prima generazione. A mano a mano che il prezzo di un circuito di decodifica cala, mentre le sue prestazioni aumentano parallelamente, il mercato si espande; e questo processo è destinato ad affermarsi sempre più, soprattutto se si tiene conto del fatto che oramai sono disponibili i decodificatori teletext della "seconda generazione", che offrono all'utente una gamma impressionante di opzioni di funzionamento. Tali nuovi circuiti sono, appunto, i CCT, ovverosia i Teletext controllati dal computer (Computer Controlled Teletext).

J.R. Kinghorn, Philips S.p.A.
e ing. Paolo Bozzola

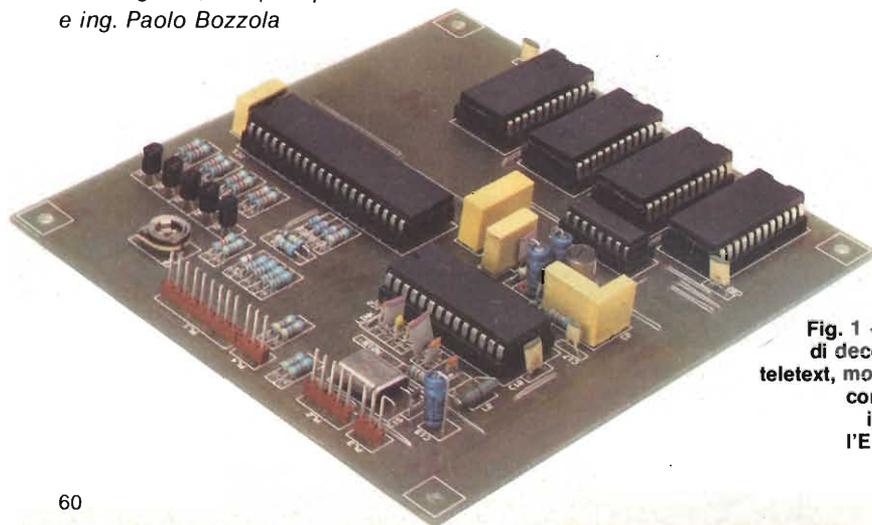



Fig. 1 - Prototipo di decodificatore teletext, modello base con 8 pagine impiegante l'EURO-CCT.

Il formato inglese di teletext, che rispetta le specifiche originali BBC/IBA/BREMA del 1976, è conosciuto come "Livello 1". Questo è il primo di una serie di livelli di teletext compatibili "downward", che vanno dal Livello 1 al Livello 5 (nota: compatibilità "downward" significa che i livelli più recenti, con maggiori caratteristiche, sono comprensibili egualmente da parte dei vecchi decodificatori, solo che le nuove prestazioni non sono riconosciute: un po' come accade per le trasmissioni a colori viste in bianco e nero su un semplice tv b/n).

Ogni livello ha delle caratteristiche aggiuntive rispetto al livello precedente; per esempio, vi sono più sfumature di colore e una grafica a maggior risoluzione. Per ottenere tale compatibilità, assieme ai dati normali vengono trasmesse delle "righe fantasma" di dati comprensibili solo dalle apparecchiature più recenti, ma che non disturbano i ricevitori corredati di decodificatori meno evoluti.

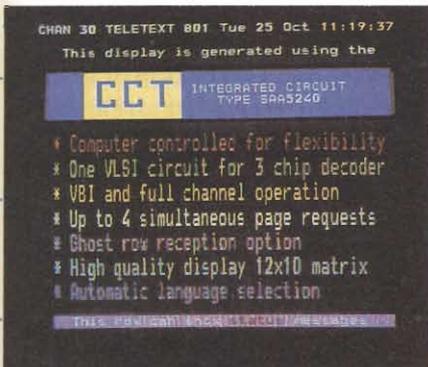
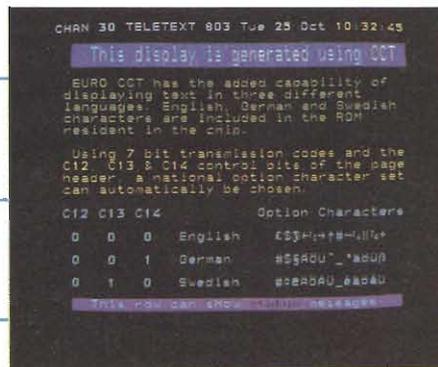
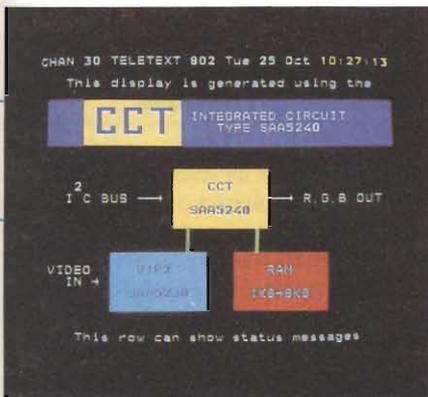
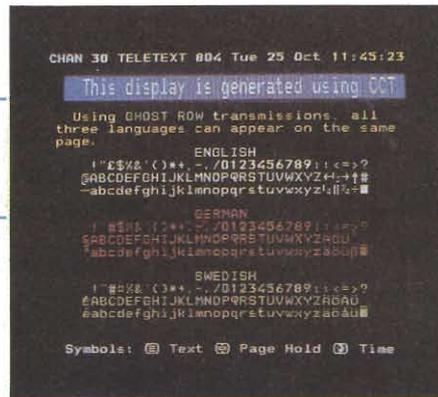
Due sono le principali categorie di funzioni svolte da un decodificatore teletext. Per prima cosa, vi sono le funzioni standard, fissate dalle specifiche della trasmissione in radiofrequenza, e che di solito vengono sempre eseguite allo stesso modo (ad esempio: generazione di sincronismi). La seconda categoria comprende invece quelle funzioni

a) visualizzazione generale del testo

c) opzioni con linguaggi multipli

b) schema a blocchi dell'EURO-CCT

d) opzioni con linguaggi multipli

Fig. 2 - Esempi di pagine teletext prodotte con l'EURO-CCT.

che possono anche differire significativamente da applicazione ad applicazione, e da utente ad utente (ad esempio: il linguaggio usato in un determinato paese, per cui certi caratteri possono variare sensibilmente, come è il caso dell'Italiano rispetto all'Inglese).

La seconda generazione di decoder distingue queste due categorie di base, e fornisce prestazioni elevate ed una ottima versatilità assieme ad un prezzo interessante. Le funzioni fisse sono eseguite negli integrati impiegati da apposite sezioni circuitali realizzate sul medesimo chip; le funzioni variabili sono invece eseguite via software da un microprocessore, associato alla circuiteria del decodificatore teletext. L'EURO-CCT è il chip - controllabile da un microprocessore - che esegue le funzioni di decoder teletext per standard europeo a 625 righe/quadro. La sigla è SAA5240.

Il decoder teletext basato sull'EURO-CCT SAA5240 è indicato nella *figura 1*. In questo prototipo, la memoria è sufficiente per memorizzare otto pagine di testo/grafica. I chip impiegati sono tutti realizzati sfruttando le più recenti innovazioni nelle tecniche VLSI (integrazione su larghissima scala). Rispetto ai primi decoder, pochi chip contengono le funzioni di molti integrati, con prestazioni aggiuntive e soprattutto migliorate, come è il caso del nuovo VIP2 (Video Input Processor, SAA5230), che migliora notevolmente le prestazioni del decoder teletext in condizioni di segnale molto debole. Il microprocessore che controlla il decoder, comunica con la sua memoria, tramite uno speciale bus seriale di trasferimento-dati, chiamato I²C" — Inter-IC serial data transfer bus — . (Maggiori particolari su questo bus seriale verranno illustrate in un prossimo articolo).

L'intero sistema ha caratteristiche di visualizzazione nettamente superiori rispetto ai vecchi modelli, visto che fornisce una videata non-interlacciata pur essendo pilotato da una trasmissione tv interlacciata. Il risultato di questa operazione è una quasi totale scomparsa di disturbi-video (flicker). Un altro sensibile miglioramento è ottenuto grazie all'impiego della ROM di carattere con una risoluzione di 12 x 10 punti, in luogo dei soli 5 x 9 punti delle vecchie ROM.

L'EURO-CCT SAA5240 è praticamente un decoder teletext del livello 1 con parecchie caratteristiche migliorate. Una di queste caratteristiche è la capacità di catturare i dati richiesti dalle specifiche dei livelli di teletext successivi, anche se, per il momento, tali dati non verranno usati. Dunque, il display non potrà usare queste informazioni extra, ma è in ogni caso assicurata una inequivocabile compatibilità con tutti gli sviluppi futuri del teletext. L'EURO-CCT SAA5240 dispone tuttavia di caratteristiche particolari come la capacità di collegare fra di loro le pagine, di commutare automaticamente il set di caratteri necessario per ogni linguaggio usato nei vari paesi, di programmare righe di "stato" o di "servizio" sulla videata (utili per telesoftware), e così via.

Per avere queste caratteristiche supplementari, per le quali l'EURO-CCT SAA5240 è già predisposto, basta ag-

SAA 5240 EURO-CCT PER DECODER TELEVIDEO COMPUTERIZZATI

giungere un minimo numero di componenti supplementari al circuito, ma più che altro aggiungere software di gestione per il microprocessore di controllo.

Un'altra importante caratteristica di questo decoder della seconda generazione è la capacità di acquisire dati ad alta velocità (fino a 600 pagine/s). cosa che sarà richiesta per esempio, quando si potranno ricercare canali TV dedicati via satellite o via cavo. Dal punto di vista dell'utente, infatti, la riduzione del tempo impiegato per accedere ad una determinata pagina video è di primaria importanza: ecco allora che la capacità dell'EURO-CCT SAA5240 di cercare simultaneamente fino a quattro pagine diviene un vantaggio consistente. Oltre a ciò, utili messaggi locali di stato o di errore potranno essere gestiti nella videata stessa, su una apposita riga riservata, la cui posizione potrà essere in cima o in fondo al testo principale.

Alcune fra le principali caratteristiche dell'EURO-CCT SAA5240 sono illustrate nella *figura 2*, che mostra quattro videate simulate su un normale ricevitore tv domestico. Nella *figura 2/a* i principali vantaggi del sistema sono evidenziati con caratteri a doppia altezza; la riga di stato è mostrata in fondo alla videata del testo principale. La *figura 2/b* mostra lo schema a blocchi del decodificatore teletext basato sull'EURO-CCT SAA5240. La *figura 2/c* mostra che lo stesso EURO-CCT SAA5240 può visualizzare fino a tre set di caratteri contemporaneamente: sono evidenziati l'inglese, il tedesco e lo svedese. Naturalmente nel caso si desiderassero altre lingue è possibile ordinare un EURO-CCT SAA5240 avente una differente mascheratura della ROM di carattere.

Quest'ultima, nei vecchi tipi di decoder, doveva invece essere sostituita per ogni set di caratteri usato. Il set di caratteri ("linguaggio") scelto è selezionato da tre bit di controllo presenti nel dato di testa (cioè quello che precede la videata vera e propria). Sfruttando il sistema delle righe "fantasma" di trasmissione, si possono addirittura visualizzare sulla stessa videata (*figura 2/d*) brani con linguaggi diversi.

Un decoder teletext basato sull'EURO-CCT SAA5240 è abbastanza semplice e può essere costruito su una basetta di circuito stampato a singola faccia, fatto questo che presenta molti vantaggi in termini di economicità, per cui molti costruttori di televisori lo incorporeranno come standard già nella struttura-base del ricevitore TV.

Ricordiamo, infine, che è possibile mantenere molto semplice la struttura principale del decoder, e munirlo poi via via di prestazioni supplementari semplicemente aggiungendo hardware e software: il vantaggio di questo approccio è che l'utente, per passare a funzioni superiori, non deve "gettar via" ciò che ha già, ma gli basterà aggiungere via via nuovi accessori.

Decoder Teletext LSI della prima generazione

Lo schema a blocchi di un decoder teletext "della prima generazione" con un tastierino per il controllo a distanza (telecomando) è indicato nella *figura 3*. Esso è formata da 12 circuiti integrati, tenendo conto anche dei due dispositivi per la trasmissione a raggi infrarossi fra il telecomando e l'unità principale. Una breve descrizione, delle funzioni di base di questo primo decoder teletext e dei blocchi che le realizzano è la seguente:

- VIP (Video Input Processor, SAA5030): è un dispositivo lineare bipolare che genera i dati in modo seriale ed il clock prendendo tali informazioni dal segnale video in arrivo. Esso produce anche tutte le temporizzazioni per i restanti blocchi del decoder.
- TAC (Teletext data Acquisition and Control, SAA5040): è un dispositivo NMOS digitale che gestisce l'acquisizione della pagina video desiderata in memoria. È interconnesso con le altre funzioni di controllo del decoder e gestisce lo stato dell'apparecchiatura e la disposizione dei dati in memoria.
- RAM (Random Access Memory, memoria di 1K x 8 bit): fornisce il supporto momentaneo per la memorizzazione della pagina video. È un comune circuito LSTTL.
- TROM (Teletext Read Only Memory, SAA5050): è una memoria permanente che mantiene tutte le informazioni riguardanti la generazione dei caratteri alfanumerici e semigrafici da visualizzare.

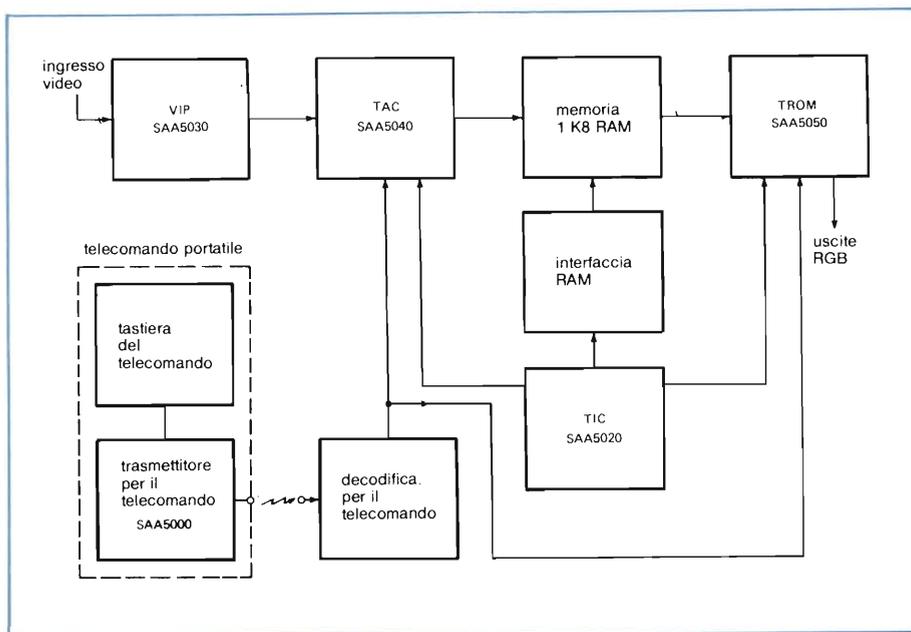



Fig. 3 - Schema a blocchi di decodificatore teletext della prima generazione realizzato con circuiti integrati LSI.

– TIC (Timing Chain, SAA5020): è un dispositivo NMOS che fornisce le temporizzazioni e i segnali di indirizzamento per tutto il decoder.

Tutti questi componenti sono montati su un unico circuito stampato per formare il decoder teletext "della prima generazione" nella sua forma basilare.

Decoder Teletext basato sul CCT con standard europeo (EURO-CCT)

Uno schema a blocchi di un decoder basato sul CCT-Euro è illustrato nella *figura 4*. Le funzioni video sono qui eseguite dal VIP2, che è principalmente un VIP1 migliorato nelle prestazioni, anche se i due dispositivi non sono compatibili.

Effettivamente l'EURO-CCT sostituisce ben sette integrati del decoder teletext della prima generazione (TIC, TAC, TROM e quattro altri circuiti TTL di interfaccia). Non incorpora però le funzioni di collegamento col telecomando e di gestione dello stato che erano compito, prima del dispositivo TAC. E ciò per il fatto che ora queste, sono programmabili via software, e sono eseguite dal microprocessore che controlla il decoder teletext.

Come memoria di pagina viene usata una normale RAM statica: dispositivi da 1Kx8 permettono di memorizzare una pagina video, ma possono essere collegati dispositivi fino ad 8K byte, per cui il decoder può mantenere in memoria fino ad otto pagine diverse.

Il microcomputer di controllo viene usato per decodificare tutti i comandi che gli giungono, sotto forma di sequenza di impulsi, dal ricevitore a infrarossi per il telecomando. Lo stesso microcomputer controlla tutte le operazioni del decoder e ne sorveglia lo stato, visualizzando gli eventuali messaggi in tempo reale (sulla riga appositamente dedicata in fondo o all'inizio della pagina video).

Eventualmente, a seconda della particolare utilizzazione (ad esempio, integrato in un ricevitore tv completo), il medesimo microcomputer potrà gestire anche altre funzioni, quali la sintonia dei canali, la preselezione delle stazioni, e così via.

L'interfaccia fra il microcomputer ed il set di dispositivi che compongono l'EURO-CCT avviene tramite un apposito bus dei dati, chiamato I²C. Anche se la maggior parte dei trasferimenti di dati avviene dal microcomputer verso l'EURO-CCT, il bus è comunque bidirezionale, cosicchè, per esempio, i dati che sono visualizzati sulle pagine video (e che altro non sono se non dei codici binari nella stessa RAM statica-video del decoder) potranno essere anche letti dal microcomputer, ed elaborati convenientemente.

Presentiamo ora una descrizione approfondita dei vari dispositivi che fanno parte del decoder basato sull'EURO-CCT.

Fig. 4 - Schema a blocchi di decodificatore basato sull'integrato EURO-CCT SAA5240.

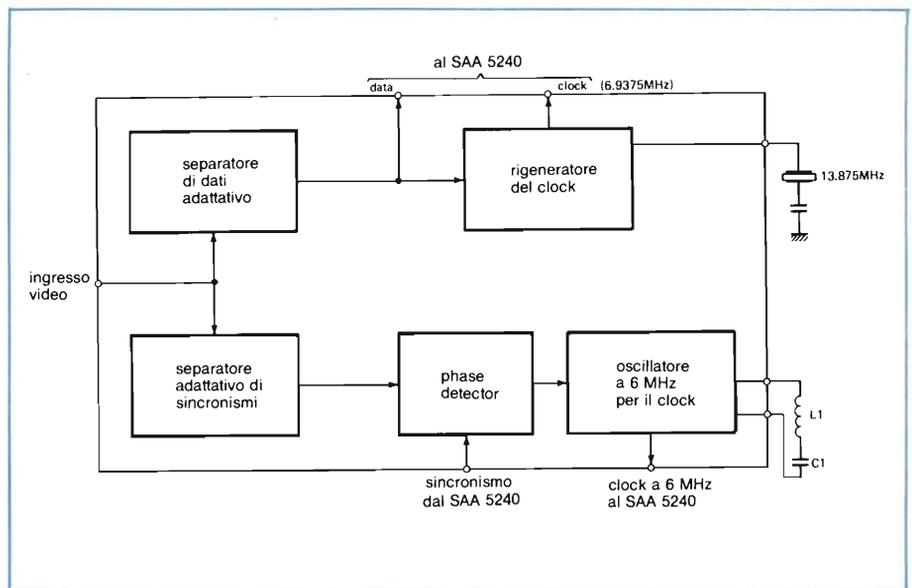



Fig. 5 - Schema a blocchi del processore video VIP2 SAA5230.

Il processore video VIP2, SAA5230

Il VIP2 è un circuito integrato bipolare, assai più evoluto rispetto al suo predecessore, il VIP1 (SAA5030). Il VIP2 più o meno assomiglia al VIP1, ma ogni funzione eseguita è stata rielaborata ed ottimizzata, per cui le prestazioni complessive sono di gran lunga superiori. In particolare, la funzione di estrazione dei dati binari dal segnale in arrivo è stata progettata in modo da evitare l'uso di componenti critici, ed il circuito può operare su flussi di dati

SAA 5240 EURO-CCT PER DECODER TELEVIDEO COMPUTERIZZATI

con diverse velocità. Due funzioni del VIP1 non sono state incluse nel nuovo VIP2: sono l'integratore del sincronismo di quadro e il rivelatore della qualità del segnale: esse sono infatti gestite digitalmente dal CHIP EURO-CCT in maniera autonoma.

Il rivelatore dei dati ("data detector") del VIP2 trova il livello di separazione per estrarre i dati in formato teletext (dal segnale video che riceve all'ingresso), e lo confronta con il segnale video stesso per ottenere i dati separati. Il livello di separazione si adatta così automaticamente alle variazioni di ampiezza dei dati ed ai disturbi a bassa frequenza come le interazioni fra canali, mentre rimane insensibile ad altri disturbi quali echi, rumore di vario genere, e così via. Se necessario, vengono pure compensate le perdite sulle alte frequenze, ed anche questo assicura una migliore ricezione dei dati.

Il circuito rigeneratore del clock riceve al suo ingresso il flusso di dati separati, e genera un clock in perfetto sincronismo con essi.

Per compiere tale operazione, viene usato un altro segnale, continuo, di clock, generato da un oscillatore quarzato, la cui fase è continuamente ritardata con un opportuno anello di retroazione fino a che il segnale non è nella situazione ottimale per memorizzare i bit dei dati in arrivo. Non viene usato un PLL in quanto il suo tempo di agganciamento sarebbe troppo elevato, mentre invece il circuito usato riesce perfettamente a sincronizzarsi prima ancora che termini la banda iniziale di sincronizzazione (che precede sempre il treno di segnali dei dati in arrivo all'ingresso del circuito). Inoltre, il circuito "balla" meno di un equivalente che usi una bobina di sintonizzazione in un circuito risonante, e naturalmente non vi sono regolazioni da effettuare né alcuna messa a punto di nuclei o di componenti variabili, cosa sempre assai critica e poco stabile nel tempo. Infine, non vi è alcuna possibilità di perdere cicli di clock.

Il VIP2 contiene un oscillatore controllato in tensione (VCO), con frequenza base di 6 MHz, che fornisce il clock per il display dei caratteri sul video. Questo clock fa parte di un circuito PLL (Phase Locked Loop) richiesto per sincronizzare i caratteri mostrati sul video; tale PLL è stato appositamente progettato per permettere di agganciare la videata del decoder a quella fornita da una apparecchiatura esterna, come ad esempio un registratore video a cassetta (VCR), ed avere così messaggi di stato, ed altre cose di tal genere. Il chip contiene un separatore di sincronismi adattativo e a larga banda per questo PLL. Il sincronismo così separato è portato anche all'EURO-CCT allo scopo di eseguire tutte le rimanenti sincronizzazioni del display video.

L'EURO-CCT, l'integrato SAA5240

Uno schema a blocchi semplificato del circuito EURO-CCT è mostrato nella *figura 6*. Il chip ha 40 piedini, e contiene cinque principali blocchi funzionali: un generatore di temporizzazioni, un generatore di caratteri, una interfaccia di acquisizione-dati, una interfaccia per la memoria-video ed una interfaccia per il bus I²C che lo collega col microcomputer.

I dati seriali ed i segnali di clock dal VIP2 sono immessi nel dispositivo tramite gli ingressi TTD e TTC, ed i dati sono separati e riordinati dal blocco evidenziato con "Data Acquisition". I dati sono quindi passati alla RAM (memoria video) tramite l'apposito blocco che funge da interfaccia (si notino, a tale proposito, le otto linee di dato, le tredici linee di indirizzo per indirizzare fino ad 8 K byte, ed i segnali di abilitazione alla scrittura ed alla lettura per il chip di RAM). I dati sono anche inviati al generatore di caratteri, che a sua volta fornisce all'esterno i segnali R, G e B per il pilotaggio diretto degli stadi video del monitor o del ricevitore TV. Lo stesso blocco fornisce anche i segnali di blanking e di riduzione del contrasto (COR-negato), ed è pure disponibile un segnale (Y) per pilotare una stampante.

Vediamo ora in dettaglio i blocchi interni e le funzioni dell'EURO-CCT, che meritano descrizioni approfondite.

Pagine televideo trasmesse dalla RAI.

Generatore di temporizzazioni (Timing chain)

I segnali di temporizzazione per tutti i circuiti sono generati da questo blocco, che opera con un segnale di clock di 6 MHz "F6" che giunge dal VIP2. La sincronizzazione di riga sul segnale in arrivo è realizzata con un circuito PLL (Phase Locked Loop) che è nel dispositivo VIP2, che però riceve un segnale di riferimento, "SAND" dall'EURO-CCT. Dal VIP2 giunge un segnale di sincronizzazione composito, "VCS", che fornisce appunto sia la sincronizzazione di quadro durante il periodo di acquisizione dei dati, sia la temporizzazione per il display se si sceglie il funzionamento del video in modo interlacciato.

La circuiteria dedicata alla generazione delle temporizzazioni per il video fornisce un segnale di sincronismo composito, TCS-negato, che è usato per pilotare gli stadi del televisore o del monitor attraverso lo stesso VIP2; in alternativa, il piedino dedicato a questa funzione può diventare un ingresso per un segnale, sempre di sincronismo composito, per cui in tale modo è il decoder teletext che "segue" un segnale video esterno (decoder funzionante in modo "slave"). Riassumendo, le principali caratteristiche di questo blocco sono le seguenti:

- opera con un clock esterno (VIP);
- ha un formato video di 625 righe di scansione, con 25 file di caratteri (10 righe per fila di caratteri);
- può generare sincronismi compositi sia in modo interlacciato che in modo non-interlacciato;
- fornisce caratteri a doppia altezza su richiesta dell'utente;
- il contatore di riga per la acquisizione dei dati è indipendente dalla videata;
- permette il controllo via software dell'immissione dei dati, durante il normale ritorno di quadro o durante i ritorni di riga;
- ha un integratore interno per i sincronismi di quadro;
- ha un rivelatore interno di qualità del segnale;
- si interfaccia con il dispositivo VIP2 (ma non col VIP1).

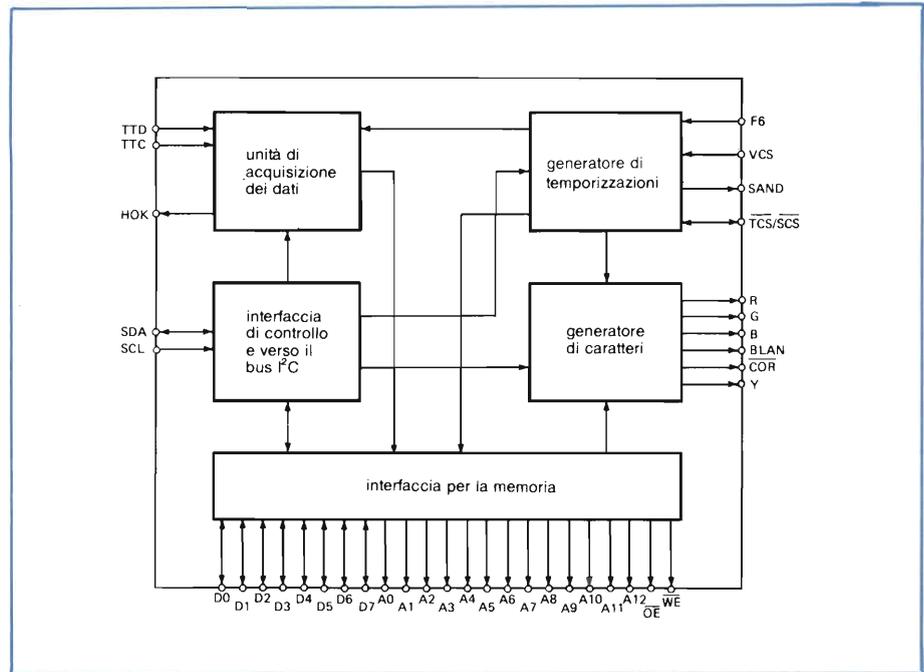



Fig. 6 - Schema a blocchi dell'EURO-CCT SAA5240.

Generatore dei caratteri

La ROM interna all'EURO-CCT contiene 128 caratteri, ciascuno dei quali è memorizzato sotto forma di una configurazione di bit per rappresentare 12 punti in orizzontale e 10 punti in verticale. Ciò porta ad una definizione più elevata dei caratteri sul video, per cui la leggibilità è di gran lunga migliore rispetto ai dispositivi precedenti. I 128 caratteri sono selezionati, ad uno ad uno, tramite gli indirizzi di carattere, che vengono decodificati parallelamente agli indirizzi che determinano quale riga, fra le 10 che compongono il carattere, deve essere emessa in quel momento. LA ROM è chiamata, una volta ogni microsecondo, a fornire 12 linee in uscita che portano, ciascuna, un bit del dato che definisce la configurazione dei 12 punti del carattere (ovvero della "fetta" orizzontale del carattere che appartiene alla riga di scansione percorsa in quel momento dal pennello elettronico sul display video).

Dal generatore delle temporizzazioni giunge un segnale il cui periodo è 64 microsecondi, e che corrisponde alla durata di una riga di scansione: tale segnale ha dunque una frequenza di 15.625 Hz, che è ulteriormente divisa per 10 (quante sono le righe di scansione per carattere) per ricavare il segnale che fa passare il generatore di caratteri da una riga di testo ad un'altra.

In effetti, 625 righe percorse ciascuna in 64 microsecondi, danno 40.000 microsecondi, che però sono in realtà 20.000 ogni quadro, dato che la scansione avviene in modo non interlacciato. Infine, 1/200.000 microsecondi = 50 Hz, che è la frequenza di quadro dell'EURO-CCT, come volevasi verificare.

Le uscite del generatore di caratteri sono R, G e B, ed in più BLAN, COR-negato ed Y, come è mostrato nella *figura 6*. L'uscita Y è attiva solo per l'effettivo carattere e non contiene informazioni sull'attributo di lampeggio. I segnali di blanking per il quadro video sono emessi dall'uscita BLAN. Tutte le uscite del generatore di caratteri sono a collettore aperto, per cui possono essere combinate fra loro, esternamente, in modi differenti.

Le principali caratteristiche del generatore di caratteri sono le seguenti:

- la matrice di carattere è di 12 x 10 punti;
- il modo di visualizzazione può essere interlacciato o non-interlacciato sotto controllo software;
- ha solo attributi seriali;
- ha un set di 128 caratteri alfanumerici;
- il set di caratteri può essere scelto

SAA 5240 EURO-CCT PER DECODER TELEVIDEO COMPUTERIZZATI

fra un gruppo di 3 (inizialmente: inglese, tedesco, svedese: si vedano le *figure 2/c e 2/d*);
— ha un set di 6 caratteri ausiliari;
— ha uscite RGB ed Y open-collector (non negate);
— anche le uscite BLAN (blanking) e COR-negato (riduzione contrasto) sono open-collector;
— l'uscita Y presenta il solo colore del carattere;
— l'uscita Y esclude il lampeggio (così può essere usata per stampanti);
— il segnale BLAN è un segnale composito di blanking di punto, carattere e quadro;
— l'uscita COR-negato permette di ridurre il contrasto in caso di sovraimpressioni;
— nella fila 23 non si possono gestire caratteri in doppia altezza;
— l'utente può scegliere caratteri in doppia altezza sotto controllo software; caratteri "cubitali" sono creati con insiemi di caratteri in doppia altezza (quadrupla altezza);
— è possibile servirsi di una riga come riga di stato, da posizionare, sotto controllo software, in cima o in fondo alla videata;
— i caratteri della riga di stato sono solo in singola altezza;
— la presenza del cursore è determinata da una inversione fra il colore del carattere e quello dello sfondo. Se si desidera il lampeggio, questo potrà essere prodotto sotto controllo software (l'inversione cambia periodicamente determinando il ritmo del lampeggio).
— è prevista la decodifica per ottenere uno sfondo di colore nero.

Unità di acquisizione-dati

La sezione di acquisizione dei dati è abilitata da un segnale che giunge dal generatore delle temporizzazioni durante il tempo dedicato alla visualizzazione delle righe dalla 6 alla 22 compresa. I dati vengono caricati durante il flyback di quadro oppure durante il ritorno di ogni riga di scansione (modi flyback o full-channel). I dati seriali che giungono dal VIP2 con una frequenza di 6,9375 MHz sono portati all'ingresso TTD (Tele Text Data) tramite un condensatore, esterno, di accoppiamento. Il segnale TTC (Tele Text Clock) è usato per shiftare il dato seriale in arrivo verso l'interno dell'EURO-CCT. Il flusso di dati seriali è convertito in gruppi successivi di byte (8 bit) paralleli, ed un contatore di byte tiene costantemente sotto controllo i byte che giungono via via, assegnando ad ognuno l'esatto compito, o nella memoria video o come codici di controllo specifico.

L'EURO-CCT ha una sezione di acquisizione capace di eseguire una ricerca su quattro pagine contemporaneamente, gestendo la memoria e aggiornandone i contenuti in modo continuo. In generale, il circuito funziona come se vi fossero quattro sezioni di acquisizione distinte.

Nel modo di funzionamento che non fa uso delle file "fantasma", la memoria video può essere riempita come contenuto di un massimo di otto pagine, sebbene, ricordiamo, solo quattro per volta possono essere acquisite in contemporanea.

Nei decoder teletext della prima generazione due erano i sistemi per richiedere la visualizzazione di una pagina: il modo normale e quello temporizzato. Il primo richiedeva tre digit di controllo ed ingnorava tutti i sottocodici aggiunti, mentre il secondo richiedeva che fossero specificati completamente sette digit.

L'EURO-CCT racchiude anche una comoda opzione: quella di "ignorare" certe informazioni. Con questa opzione

D0	PU0	PT0	MU0	MT0	HU0	HT0	C7	C11	MAG0	0
D1	PU1	PT1	MU1	MT1	HU1	HT1	C8	C12	MAG1	0
D2	PU2	PT2	MU2	MT2	HU2	C5	C9	C13	MAG2	0
D3	PU3	PT3	MU3	C4	HU3	C6	C10	C14	0	0
D4	HAM.ER.	HAM.ER.	HAM.ER.	HAM.ER.	HAM.ER.	HAM.ER.	HAM.ER.	HAM.ER.	FOUND	0
D5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	PBLF
D6	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
D7	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
colonna	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9

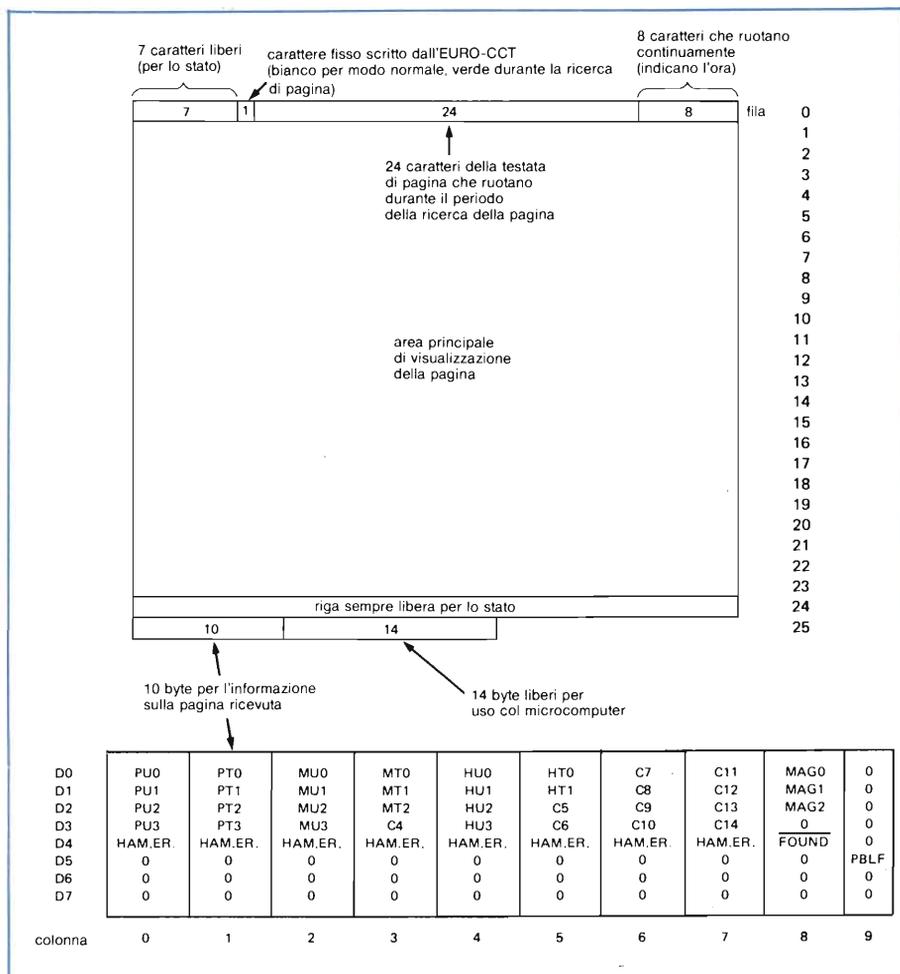



Fig. 7 - Organizzazione della memoria video nel decodificatore EURO-CCT.

le pagine video possono essere acquisite, anche se non sono state specificate in precedenza le numerazioni e le sequenze di trasmissione. Ecco una lista delle principali caratteristiche dell'unità di acquisizione dei dati:

- accetta trasmissioni in teletext standard;
- sceglie automaticamente il set di caratteri da usare, a seconda dello stato dei bit C12, C13 e C14 della stringa iniziale di pagina;
- se vi sono delle righe nascoste di sole informazioni nella trasmissione (righe fantasma), queste possono essere riconosciute dal microprocessore di controllo che può elaborare l'informazione ivi contenuta, fino ad un massimo di 24 righe nascoste per pagina. In tale caso, una vera pagina video occupa in memoria 2048 byte (2K byte), per cui con 8 K si memorizzano 4 pagine video;
- tutti i bit trasmessi come bit di controllo o indirizzi di controllo possono essere letti dal microprocessore, e questo è possibile per ogni pagina;
- sono possibili fino a quattro richieste simultanee di ricerca-pagina;
- la selezione della acquisizione dei dati in flyback o in full-channel (vedi prima) è selezionabile via software;
- nel modo flyback, la pagina precedente è cancellata automaticamente non appena arriva il bit di controllo C4 della stringa iniziale della nuova pagina;
- nel modo full-channel l'opzione precedente non è ammessa;
- è possibile la scelta via software di dati con 8 bit oppure (modo normale) di 7 bit ASCII con parità. Questo è permesso su tutte le righe della videata.
- vi è una uscita che indica la riga-dati valida (per interfacciamenti con un equalizzatore d'eco);
- la funzione di acquisizione può essere sospesa previo apposito comando via software.

L'interfaccia con la memoria video

Tale interfaccia è formata da una circuiteria che gestisce otto linee bidirezionali per i dati (8 bit), e tredici linee unidirezionali (uscite solamente) per gli indirizzi (A0...A12). Questo permette di collegare una normale RAM statica che contenga da un minimo di 2 K ad un massimo di 8K byte. Naturalmente vengono forniti all'esterno anche i segnali di controllo per l'abilitazione alla scrittura nella RAM (WE-negato) ed alla lettura della RAM (OE-negato). In generale, alla RAM è richiesto un ciclo di lettura ed un ciclo di scrittura ogni microsecondo, con 500 nanosecondi a disposizione per ogni fase: con i comuni chip statici CMOS non vi sono, dunque, problemi di collegamento. Ecco le principali caratteristiche del blocco funzionale di interfaccia con la memoria:

- può interfacciare RAM statiche che contengano fino a 8K byte per avere in tale modo fino ad 8 pagine nel modo normale o 4 nel modo a righe nascoste;
- il ciclo per la memoria è di 500 nanosecondi;
- ciclo di accesso di 200 nanosecondi, più che sufficiente con i comuni modelli di RAM statica;
- tramite il bus I²C può essere letta o scritta una qualsiasi locazione della memoria;
- comprende un convertitore per tradurre l'indirizzo della memoria in indirizzo corretto per il generatore di caratteri;
- la memoria viene automaticamente riempita di $20 (spazio, in codice ASCII), all'accensione del sistema;
- comprende contatori di indirizzo separati per il display, l'acquisizione dei dati, ed il bus I²C;
- le locazioni della RAM non usate come memoria video sono disponibili integralmente per elaborazioni da parte del microprocessore;
- tutti gli accessi alla memoria (display, acquisizione dei dati e bus I²C) sono sincroni con il clock di sistema;
- tutte le pagine possono essere cancellate, una alla volta, sotto controllo via software.

D_7	D_6	D_5	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0	
T_A	$\overline{7+P}$/8 BIT	ACO. $\overline{ON}$/OFF	GHOST ROW ENABLE	$\overline{DEW}$/FULL FIELD	TCS ON	T_1	T_0	R1
–	BANK SELECT A_2	ACO. CCT A_1	ACO. CCT A_0	T_B	START COLUMN SC_2	START COLUMN SC_1	START COLUMN SC_0	R2
–	–	–	PRD_4	PRD_3	PRD_2	PRD_1	PRD_0	R3
–	–	–	–	–	A_2	A_1	A_0	R4
BKGND OUT	BKGND IN	COR OUT	COR IN	TEXT OUT	TEXT IN	PON OUT	PON IN	R5
BKGND OUT	BKGND IN	COR OUT	COR IN	TEXT OUT	TEXT IN	PON OUT	PON IN	R6
STATUS ROW $\overline{BTM}$/TOP	CURSOR ON	$\overline{CONCEAL}$/REVEAL	$\overline{TOP}$/BOTTOM	$\overline{SINGLE}$/DOUBLE HEIGHT	BOX ON 24	BOX ON 1-23	BOX ON 0	R7
–	–	–	–	CLEAR MEMORY	A_2	A_1	A_0	R8
–	–	–	R_4	R_3	R_2	R_1	R_0	R9
–	–	C_5	C_4	C_3	C_2	C_1	C_0	R10
D_7 (R/W)	D_6 (R/W)	D_5 (R/W)	D_4 (R/W)	D_3 (R/W)	D_2 (R/W)	D_1 (R/W)	D_0 (R/W)	R11

- non esiste bit

Fig. 8 - Mappa dei registri interni dell'EURO-CCT.
Ta e Tb devono essere 0 per un funzionamento normale. Tutti i registri si possono accedere solo in scrittura, tranne R11 che può anche essere letto. Tutti i bit nei registri da R1 a R10 sono azzerati all'accensione, eccetto i bit D0 e D1 dei registri R5 ed R6, che sono automaticamente settati a 1 logico.
Tutta la memoria viene "azzerata" scrivendovi degli "spazi" ASCII (00100000 binario) all'accensione, eccetto la fila 0 della prima colonna del capitolo 0, che contiene un carattere "alpha-bianco" (0000011).

SAA 5240 EURO-CCT PER DECODER TELEVIDEO COMPUTERIZZATI

L'interfaccia col bus I²C

La sezione di controllo ed interfaccia col bus I²C fornisce il mezzo per poter controllare dall'esterno, tramite un microcomputer, tutte le funzioni variabili dell'EURO-CCT, sia operando direttamente sui bit interni dei registri dell'EURO-CCT, sia operando in modo indiretto tramite la memoria. L'unità controllata dal microprocessore tramite il bus I²C accetta i comandi dalle linee SDA ed SCL (serial data e serial clock).
Le principali caratteristiche dell'unità sono:
- pilotaggio standard con bus I²C, con comportamento da periferica (slave unit);
- funzionamento da 0 a 100 kHz;
- possibilità di auto-incremento dei registri di posizione dopo certi comandi, oppure possibilità di permettere l'accesso diretto ai registri interni;
- segnale di "Acknowledge" (riconoscimento comando corretto) verso il microprocessore;
- accesso diretto ad una qualsiasi locazione della RAM video perchè il microprocessore possa elaborarne il contenuto.

Organizzazione della memoria e mappa dei registri interni dell'EURO-CCT

La *figura 7* mostra l'organizzazione di una pagina di memoria. L'EURO-CCT fornisce una fila in più se lo si confronta coi decoder teletext della prima generazione, per cui il formato video è in definitiva di 40 caratteri su 25 file. Le file dalla 0 alla 23 formano la vera e propria pagina teletext così come è trasmessa, mentre la fila 24 è come si è già detto, disponibile per messaggi locali di stato del sistema, e così via.

I primi 10 byte della ventiseiesima fila (la numero 25) contengono dei dati di controllo che si riferiscono alla corrente pagina visualizzata, come è spiegato in dettaglio sempre nella figura 7. Sette digit (NB.: un digit = 1/2 byte = 4 bit) sono utilizzati per codificare i parametri che identificano una pagina: "rivista" (centinaia di pagine), decine di pagine, unità di pagine, decine delle ore, unità delle ore, decine dei minuti ed infine unità dei minuti. Ricordiamo che per gli ultimi quattro digit citati, i nomi sono in uso in quanto in vecchie versioni di trasmissione le informazioni erano correlate all'ora della trasmissione stessa. Si noti, sempre dalla figura 7, che servono quattro bit (BCD da 0000 a 1001, cioè da 0 a 9) per ciascuno dei digit di unità di decine di pagine, di unità di minuti e di ore (tutti valori che possono andare da 0 a 9); sono invece sufficienti solo tre bit per le decine di minuti (0 → 6 MAX), per le centinaia di pagine (0 → 7 MAX), e solo due, naturalmente, per le decine di ore (0 → 2 MAX). Risultano così disponibili dei bit, sparsi negli spazi liberi dei digit citati, che sono chiamati C4....C14 e vengono impiegati per controllare diverse funzioni del display. Per queste, un esempio è mostrato nella figura 2/(c) vista in precedenza. Le abbreviazioni usate sono le seguenti:

colonna	D_4	D_3	D_2	D_1	D_0
0	DO CARE MAG	$\overline{\text{HOLD}}$	MAG2	MAG1	MAG0
1	DO CARE PAGE TENS	PT3	PT2	PT1	PT0
2	DO CARE PAGE UNITS	PU3	PU2	PU1	PU0
3	DO CARE HOURS TENS	X	X	HT1	HT0
4	DO CARE HOURS UNITS	HU3	HU2	HU1	HU0
5	DO CARE MINUTES TENS	X	MT2	MT1	MT0
6	DO CARE MINUTES UNITS	MU3	MU2	MU1	MU0

bit x non usato

Fig. 9 - Mappa del registro di richiesta di pagina (R3) dell'EURO-CCT.

MAG	MAGAZINE — CENTINAIA DI PAGINE
PU	PAGE UNITS — UNITA' DELLE PAGINE
PT	PAGE TENS — DECINE DELLE PAGINE
MU	MINUTES UNITS — UNITA' DEI MINUTI
MT	MINUTES TENS — DECINE DEI MINUTI
HU	HOURS UNITS — UNITA' DELLE ORE
HT	HOURS TENS — DECINE DELLE ORE
*FOUND	A 0 LOGICO SE LA PAGINA È STATA TROVATA
PBLF	A 1 INDICA CHE SI STA RICERCANDO LA PAGINA
HAM.ER	ERRORE DI PARITA' NEL BYTE CORRISPONDENTE

(Nota: "*" indica segnale negato)

Infine, per completare i 1024 byte disponibili in un K, restano 14 byte che non hanno alcuna particolare funzione, e quindi possono essere usati senza impedimento dal microcomputer di controllo, se ce n'è bisogno. La fila 0 è usata per la testata di pagina. Le prime sette colonne (caratteri) sono libere per i messaggi di stato. L'ottava colonna è un carattere di controllo alfanumerico bianco o verde, ivi scritto automaticamente dall'EURO-CCT per ottenere poi una testata verde che ruota mentre si sta ricercando una pagina. Gli ultimi otto caratteri specificano il periodo di rotazione della fascia di testa.

La *figura 8* mostra i registri di programmazione delle funzioni dell'EURO-CCT, da R1 ad R11; il registro R11, che pilota l'accesso alla memoria esterna, può essere letto e scritto, mentre tutti gli altri possono solo essere scritti dal microcomputer. Ecco alcune delle abbreviazioni usate:

(R1) è il registro che specifica i modi di funzionamento. I bit T0, T1 scelgono il modo interlacciato o non-interlacciato; TCS-ON sceglie il sincronismo composito o diretto; DEW-negato/FULL FIELD sceglie il modo flyback o full-channel; $\overline{7+P/8}$ bit sceglie il tipo di dati: 7 bit più parità oppure 8 bit.

(R2) è il registro di richiesta di pagina. I bit "start column" (colonna iniziale) definiscono la colonna di partenza per il caricamento dei dati; ACQ CCT definisce quale fra le 4 pagine possibili vanno caricate; Bank select sceglie uno fra i due banchi di 4 pagine.

(R3) vedi dopo

(R4) registro di controllo della visualizzazione della pagina. Determina quale delle otto pagine deve essere visualizzata.

(R5, R6) registri di controllo della pagina visualizzata (newsflash/sottotitoli). PON significa "picture on", ovverossia attivazione della figura; TEXT attiva il testo; COR abilita la riduzione del contrasto; BKGND abilita il colore dello sfondo. Queste funzioni sono distinte in "IN" ed "OUT", con riferimento alla azione, se fatta dentro o fuori i riquadri in figura.

(R7) controllo del modo di visualizzazione. BOX ON 0 attiva il riquadro per la riga 0, e così via; STATUS ROW posiziona la riga di stato sotto o sopra la pagina di testo ($\overline{BTM}$/TOP).

(R8..R11) controllano l'immissione o il prelievo dell'informazione codificata, dalla memoria, definendo la riga, la colonna, la pagina corrente.

Si noti che, nella *figura 8*, le frecce che da un registro puntano ad un successivo indicano che le operazioni di scrittura di quei registri avvengono con un incremento automatico, interno all'EURO-CCT, del puntatore al registro interessato. In tale modo, le scritture successive dei dati che giungono dal bus I²C possono iniziare con una scrittura in un registro "iniziale", e poi le altre scritture sono automaticamente inviate ai registri successivi. Ciò rende più veloci i trasferimenti dei dati.
Il registro R3 (richiesta di pagina) è mostrato in dettaglio nella *figura 9*. Le abbreviazioni sono come per la figura 7, con la sola eccezione dei bit "DO CARE" il cui significato è "controlla bene" e si riferisce di volta in volta al numero di pagina (centinaia/decine/unità) ed al tempo (ore/minuti). Tali bit vengono settati per selezionare la scelta della pagina in modo temporizzato; altrimenti è valido il modo normale. Se il bit "HOLD-negato" è messo a zero, la pagina non viene aggiornata. Ci sono quattro gruppi di dati mostrati nella figura 9, uno per ogni acquisizione di pagina (nel caso di ricerche simultanee). Le colonne si autoincrementano a mano a mano che i nuovi dati da inserire giungono tramite il bus I²C.

La seconda parte di questo lavoro avrà carattere applicativo e darà un'idea della configurazione dei sistemi realizzabili con il circuito integrato decodificatore CCT. In particolare verrà esaminato:
— decoder CCT a singola pagina,
— i vari tipi di controllo, attuabili,
— decodificatori multipagina,
— decodificatori "full-channel",
— sistemi wiew-data (videotel),
— telesoftware e altre configurazioni.

■

BIBLIOGRAFIA

1) F. Ghersel - *Il televisore Teletext.* **SELEZIONE di elettronica e microcomputer** N. 1/1983 pag. 44.
2) F. Ghersel - *Il sistema videotex.* **SELEZIONE di elettronica e microcomputer** N. 2/1983 pag. 56.
3) F. Ghersel - *Informatica - telematica - Teletext - Videotex.* **SELEZIONE di elettronica e microcomputer** N. 3/1984 pag. 106.
4) F. Ghersel - *Videotex: la situazione in Italia.* **SELEZIONE di elettronica e microcomputer** N. 4/1983 pag. 14.

Uno strumento di misura polivalente

L'esigenza di disporre di un frequenzimetro/contatore che si presti a misurare non solo grandezze elettriche periodiche ma anche a conteggiare intervalli di tempo ed eventi, è stato realizzato dalla NORMA Messtechnik per soddisfare alle necessità dei tecnici che per motivi di progettazione, controllo o servizio devono disporre di strumenti versatili e precisi per misurare l'andamento di fenomeni elettrici nel tempo.
Questo nuovo apparecchio D 3655 risponde a tutte queste esigenze poichè è dotato di due canali indipendenti, di cui uno per le frequenze e l'altro per i tempi, ed è equipaggiabile con interfaccia IEEE 488 Std (oppure IEC 625) per il collegamento ad altra strumentazione da sistema o per misure programmabili tramite calcolatore.
Possono essere prescelte 5 diverse funzioni per conteggiare:

- frequenze da 10 Hz a 120 MHz
- periodi da 0,4 μs a 100 ms (corrispondente al campo di frequenza compreso fra 2,5 MHz e 10 Hz)
- eventi, da 10 Hz a 10 MHz
- rapporti in frequenza da 10^{-3} a 10^{8}, nell'intervallo di frequenza compreso fra 10 Hz e 120 MHz
- intervalli di tempo da 0,4 μs a 10 s.

I risultati sono presentati sul visualizzatore LED a 8 cifre completo di punto decimale e simbolo delle grandezze in corso di misura, funzioni, sovraportata, gate e trigger.
Lo strumento è dotato di un dispositivo interno di autotaratura che assicura il mantenimento della precisione garantita a lungo periodo.
Il frequenzimetro/contatore è provvisto anche di regolazione dei livelli positivi e negativi di trigger, nonché di tasto "SLOPE" per il funzionamento in corrispondenza del fianco positivo o negativo della frequenza di trigger, separato per ciascun canale.
Lo strumento, in esecuzione da tavolo, è alimentato da rete 220 V ed è protetto da una custodia in noril infrangibile.

Riccardo BEYERLE
Via Monte S. Genisio, 21
20158 Milano

Rif. 1

Due nuovi multimetri a 4 cifre e 1/2

La società Aoip (Francia) rappresentata in Italia dalla Ampere s.r.l., annuncia la produzione di due nuovi multimetri a 4 cifre e 1/2: tipo MN 5126 e MN 5125.
Quest'ultimo è uno strumento portatile che permette di misurare tensioni continue da 10 μV (risoluzione) a 1.000 V e tensioni alternate (RMS) da 10 μV a 750 V, correnti continue ed alternate (RMS) da 0,1 μ a 10 A in 5 gamme commutabili, frequenze da 25 Hz a 2 kHz e resistenze da 0,01 Ω a 20 MΩ in 6 gamme.

Per le misure di resistenza è inoltre previsto un segnalatore acustico di continuità. Un circuito incorporato permette la prova dei diodi.
Alimentato da una batteria a 9 V (300 h di autonomia) il multimetro è provvisto di display LCD ad alto contrasto che permette un'ottima lettura in qualsiasi condizione di illuminazione.
La precisione base è di ± 0.05%.
L'MN 5126 è invece un multimetro da banco particolarmente adatto per i laboratori elettronici e per l'insegnamento.
Esso permette di misurare per le tensioni e correnti alternate il vero valore efficace. Un commutatore, posto sul frontale dell'apparecchio, permette di rilevare la componente continua in questo tipo di misura.

STRUMENTAZIONE

Questa particolarità abbinata alla buona precisione ed al costo contenuto rendono questo apparecchio unico nella sua categoria.

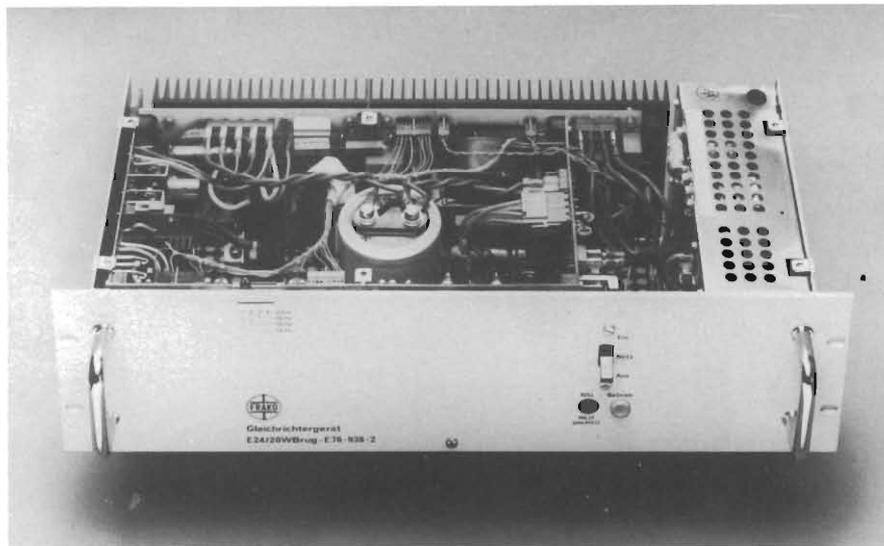
AMPERE
Via Scarlatti 26
20124 Milano

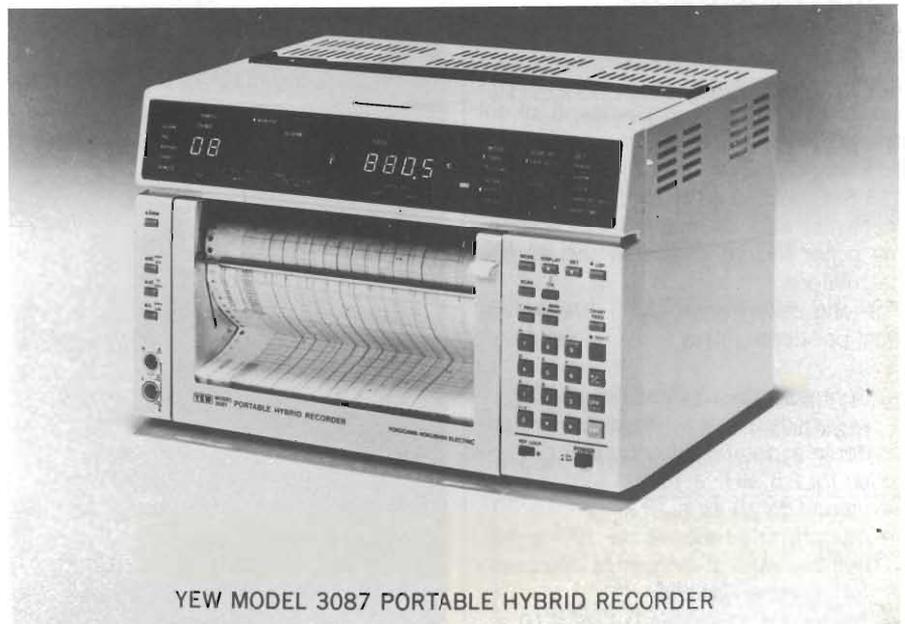
Rif. 2

Alimentatori switching da quadro

La FRAKO (rappresentata in Italia dalla Vianello SpA, oltre alla sua ampia produzione di alimentatori stabilizzati "custom", produce anche delle serie standard. Segnaliamo la serie da rack di 19" che comprende sette unità per potenza da 350 a 500 W. Le combinazioni di tensione e corrente sono 5V/70A - 9V/40A - 12V/35A - 15V/30A - 24V/20A - 48V/10A - 60V/8A.
Uscite isolate per effettuare paralleli, MTBF di 50.000 ore, funzionamento a pieno carico sino a 50°C, approvati per EMC e RFI, protezioni di sovratensione, remote sensing, bassa ondulazione e rumore sono alcune tra le caratteristiche di spicco. Consegne rapide (in genere da magazzino) e possibilità di variazione su commessa specifica.

VIANELLO
Via T. Da Cazzaniga, 9/6
20121 Milano

Rif. 3

Nuovo registratore ibrido di eventi multipli

La YEW, nota Casa Leader nei settori delle misure elettriche e della registrazione, (rappresentata in Italia dalla VIANELLO SpA) presenta il nuovo registratore multicanale mod. 3087, innovativo ed interessante sotto molti aspetti; si tratta infatti di uno strumento "ibrido", che consente la registrazione di 12 variabili indipendenti con visualizzazione analogica (12 tracce con velocità della carta da 1 a 1200 mm/ora) oppure a scelta con tabulazione (funzione "data logging" con intervalli da 1 minuto a 24 ore).
Tutti i parametri relativi all'impostazione dello strumento sono facilmente programmabili tramite la tastiera ed il display frontali: numero e tipo di canali da acquisire (9 tipi di termocoppie, 2 tipi di termoresistenze, tensioni continue da 20 mV a 50 V): inizio e fondo scala indipendenti per ogni canale, tipo di stampa (analogica, digitale e mista), allarmi, calcolo dei valori massimo, minimo e medio, orologio.

YEW MODEL 3087 PORTABLE HYBRID RECORDER

Inoltre, un tredicesimo canale viene utilizzato per misura e registrazione di tensioni alternate e resistenza. La programmazione è protetta da eventuali mancanze della tensione di rete. In ogni caso, al di là delle capacità di misura va sottolineato che la parte meccanica (stampante ad aghi e motori passo-passo per l'avanzamento) è particolarmente robusta ed affidabile e prevede l'utilizzo su ciclo continuo garantendo l'assenza di problemi tradizionali, quali il caricamento dell'inchiostro, la sostituzione di parti rotanti od altro.
Per chi inoltre utilizza un calcolatore per

l'elaborazione dei dati, il mod. 3087 prevede l'interfaccia IEEE-488 per lo scarico dei dati acquisiti e per la programmazione a distanza.

VIANELLO
Via T. Da Cazzaniga, 9/6
20121 Milano

Rif. 4

Generatore di sweep sintetizzato

Il generatore VHF-UHF di sweep sintetizzato Modello SS 1200 della ELCOM è il primo esempio di una nuova generazione di sweep veloci incrementati con tutti i vantaggi della tecnica digitale rispetto a quella tradizionale analogica.

Le caratteristiche tecniche lo dimostrano: la gamma di vobulazione si estende da 150 KHz a 1200 MHz con risoluzione massima di 1024 incrementi ed elevata cadenza di sweep fino a 20 Hz (512 incrementi).

Sweep selettivi fino a 10^{-5} xf, fino a 10 precisi marker quarzati.

Disponibile in versione da sistema oppure con tastiera di comando opzionale. Compatibile IEE-488 (tempo di aggiustamento ad ogni frequenza programmata: 100 μsec).

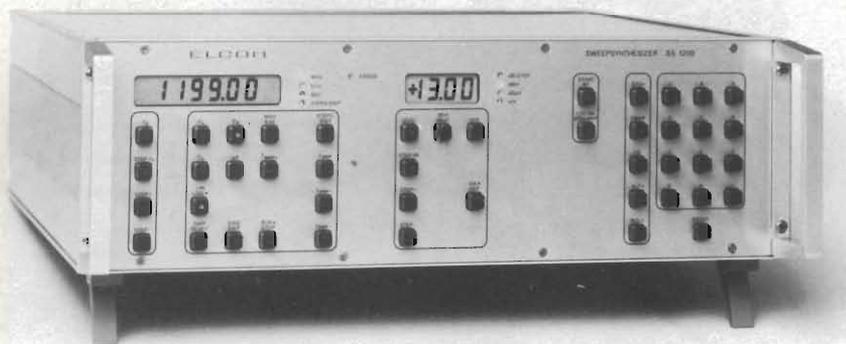
VIANELLO
Via T. Da Cazzaniga, 9/6
20121 Milano

Rif. 5

Alimentatori stabilizzati modulari

La ditta FRAKO già nota per la sua produzione di condensatori, ha ora deciso di commercializzare in Italia anche gli alimentatori stabilizzati che essa produce da più di 50 anni.
Attualmente sono più di 400 i modelli di alimentatori diversi in produzione di cui il 40% sviluppato nei suoi laboratori negli ultimi 3 anni.
Oltre alle tecniche tradizionali di regolazione ad amplificatori magnetici e a diodi controllati, FRAKO ha nei suoi cataloghi convertitori a commutazione cc-cc e ca-cc realizzati con la tecnologia dei transistori bipolari e dei MOSFET di potenza.
La FRAKO pur essendo specializzata nel fornire alimentatori al settore delle telecomunicazioni (centrali telefoniche e sistemi) ha recentemente esteso il campo di applicazione anche a quello degli elaboratori e loro periferiche, ai controlli industriali, carica batterie e campo impegnativo dell'alimentatore di apparati militari.
L'altra specializzazione della FRAKO è quella di fornire alimentatori su specifiche o "custom" mettendo al servizio del cliente la propria esperienza (è dotato di un vasto archivio tecnico) e di metodi di produzione automaticizzati che consentono di rispondere positivamente ai requisiti di convenienza economica.

VIANELLO
Via T. Da Cazzaniga, 9/6
20121 Milano

Rif. 6

Nuovo calibratore di tensione per l'uso in fabbrica o in laboratorio

Il nuovo calibratore di tensione modello 5440A possiede livelli di uscita bipolari da 100 nV a 1100 V con livelli di incertezza inferiori a 4 ppm. È completamente autoranging e fornisce una eccellente risoluzione, sufficiente per voltmetri a $7^1/_2$ digit.

STRUMENTAZIONE

Il 5440 caratterizza anche una stabilità a breve termine inferiore a lppm e una corrente di uscita di 25 mA. Esso opera alla massima precisione a temperature tra i 18° e i 28°C. Quando sta calibrando, lo strumento visualizza continuamente la tensione di uscita attraverso il suo display numerico a 7¹/₂ digit.
Altra caratteristica è il cambio automatico di range. Le operazioni non richiedono training speciali. È standard una interfaccia IEEE-488 che permette una facile integrazione del sistema e un'ampio controllo sul bus. L'unità dispone anche di un'interfaccia RS-232-C progettata per stampare i risultati di uscita su una stampante o uno schermo CRT. Per applicazioni, dove la capacità del sistema IEEE-488 non è richiesta, un modulo rimovibile su piastra, memorizza oltre 60 gradini della procedura di calibrazione.
Considerazioni estensive progettate per la sicurezza e la calibrazione interna sono altre importanti caratteristiche.

SISTREL S.p.A.
Via P. Da Volpedo, 59
20092 Cinisello B. (MI)

Rif. 7

Controller con ampia gamma di applicazioni

L'Instrument Controller modello 1722A e il suo predecessore modello 1720A, sono microcomputer progettati per il controllo di strumentazione industriale poichè oltre ad avere un design montabile a rack, una versatilità software e lo schermo touch-sensitive (sensibile al tatto); questi Controller si possono inserire in molte applicazioni.
La potenza del 1722A è un computer a piastra singola a 16 bit con 136 Kbyte di memoria principale. La velocità di 12 MHz mette il 1722A nella stessa classe di molti minicomputer.
Sono disponibili 4 linguaggi evoluti per semplificare la programmazione: BASIC Interpreted e BASIC Compiled, FORTRAN e Assembly.
Questi linguaggi comprendono istruzioni speciali per controllare strumentazione programmabile compatibile IEEE-488. Se già possiedi un Instrument Controller modello 1720A, puoi far girare sul 1722A il software che ha sviluppato senza doverlo modificare.
Una volta programmato, il sistema può essere fatto funzionare completamente dal CRT senza l'uso di keyboard.
Il 1722A presenterà sul display solo le opzioni "pertinenti", permettendoti di strutturare in modo semplice e immediato la risposta dell'utente al sistema.
Questo riduce gli errori e aumenta la produttività.
Il 1722A standard include il BASIC Interpreter, documentazione e un anno di garanzia.

SISTREL S.p.A.
Via P. Da Volpedo, 59
20092 Cinisello B. (MI)

Rif. 8

Temperature logging systems modelli: 2380A e 2390A

Fluke introduce i nuovi Temperature Logging Systems Serie 2380A e 2390A, progettati per misurare da 10 a 100 canali. Questi sistemi forniscono una giusta soluzione per applicazioni dove la precisione e la portatilità sono essenziali.
I quattro modelli della Serie sono adatti anche per le prove di misura in campo, grazie alle loro eccellenti caratteristiche. Sono di dimensione piccola, leggeri e alimentati da rete o da 12V DC.
La Serie consiste di un termometro, uno scanner con 10 canali di misura, una stampante, un cavo di interfaccia PTI ed un cavo di alimentazione a 3 fili.
In aggiunta, si possono acquistare le opzioni che vanno unite ai sistemi: 21X0A-002, 21X0A-006, 2300A-002 o -003 e 2020A-006.
I sistemi possono monitorare un singolo punto di temperatura o controllare fino a 100 punti, automaticamente.

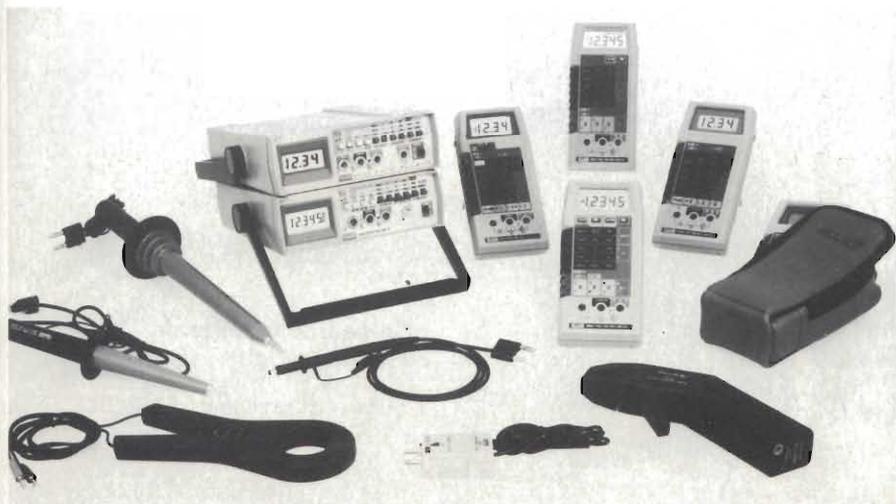
SISTREL S.p.A.
Via P. Da Volpedo, 59
20092 Cinisello B. (MI)

Rif. 9

Accessori disponibili per i DMM FLUKE

Gli accessori sono una soluzione a basso costo per estendere le capacità di misura dei multimetri digitali.
In molti casi, questi accessori permettono all'utilizzatore di misurare parametri addizionali come temperatura, corrente e tensione.
Questi accessori di misura sono descritti in un nuovo opuscolo dalla Fluke.
Molti di questi accessori possono essere utilizzati sia con strumenti Fluke oppure con strumenti di altre ditte.

SISTREL S.p.A.
Via P. Da Volpedo, 59
20092 Cinisello B. (MI)

Rif. 10

STRUMENTAZIONE

Alimentatori switching da rete 100 a 200 W

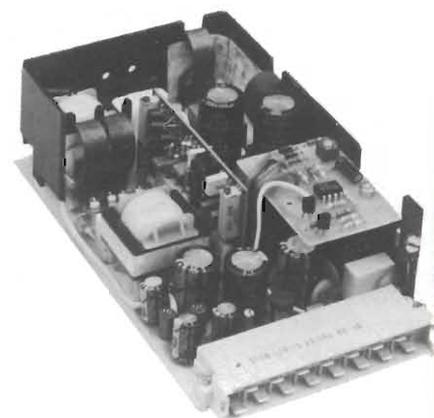
Caratteristiche
Tensione di ingresso: 220 o 110 VAC ±15% (selez. a cavallotto).
Tensioni e correnti di uscita: come da tabella.
Isolamento lato rete: maggiore di 2,1 KVp.
Isolamento uscite/massa: maggiore di 500 VDC.
Stabilità verso rete: tip. 0,1%.
Stabilità verso carico: tip. 1% (per variazione 0÷100%).
Stabilità nel tempo: migliore dello 0,1% in 8 h. dopo prerisc.
Temperatura amb. di funzionamento: 0÷40°C. (con deprezz. del 2%/°C fino a 70°C).
Rendimento: migliore del 75% a pieno carico.
Rumore in uscita: inferiore all'1% (p.p. da 0 a 30 MHz).
Tempo di tenuta assenza rete: maggiore di 20 msec. a pieno carico.
Tempo di partenza all'accensione: inferiore a 100 msec.

Comandi e regolazioni
Tensioni di uscita regolabili a pannello frontale.
Regolazione interna della corrente massima erogabile.
Filtro di rete a norme e soppressore di transitori incorporati.
Possibilità di impiego dei sensori a distanza.
Ingressi per comando inibitore (a livello 0) e per programmazione esterna Vout.
Disponibilità di bassa tensione AC legata alla rete per "power fail" o "AC clock".
Protezione di sovratensione in uscita (O.V.P.) a soglia regolabile.
Segnale di allarme (livello 0) per tensione minima di uscita a soglia regolabile.

SECAP srl
Apparecchiature Elettroniche
Via Privata Bastia, 5/7,
Milano

Rif. 11

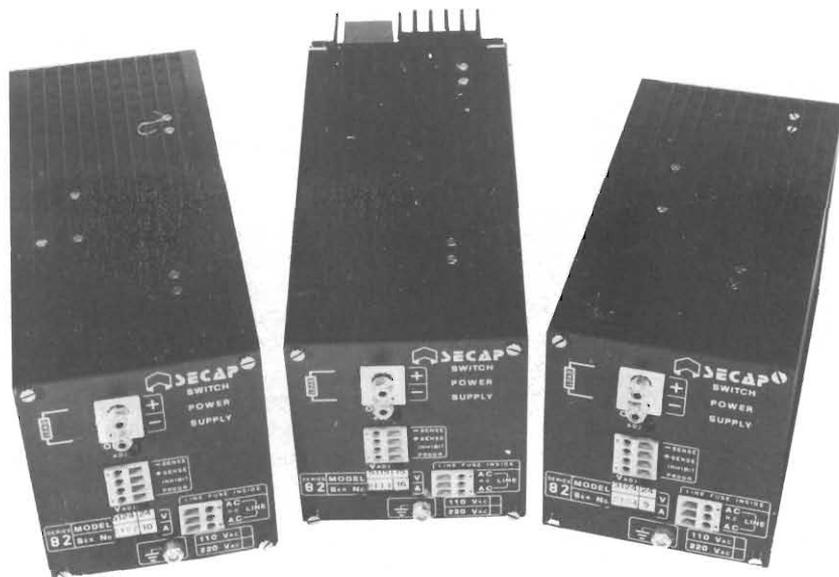
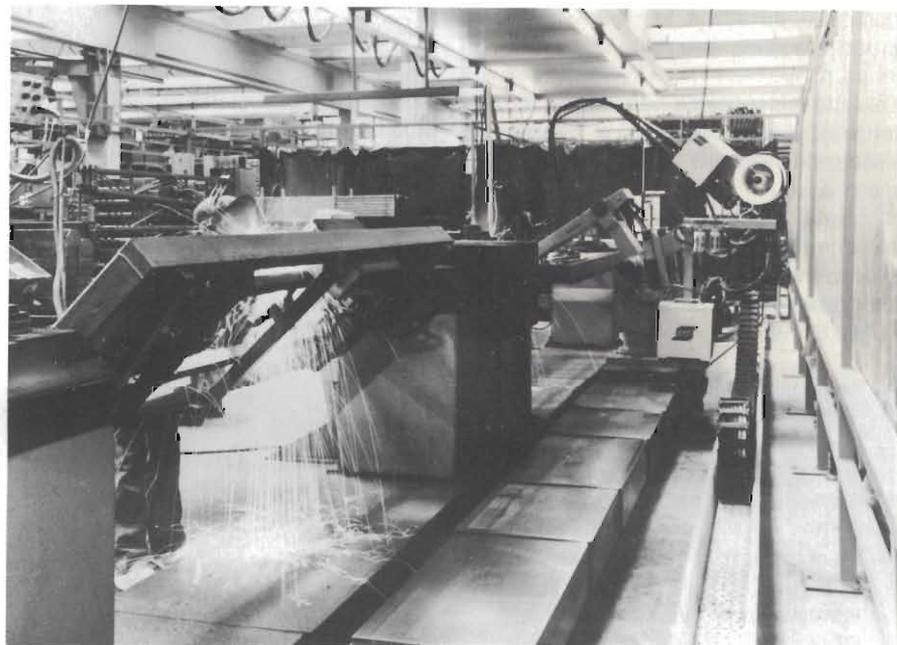
Alimentatori switching 50 VA

Caratteristiche
Tensione di ingresso: 220 o 110 VAC ±15% (selez. a cavallotto).
Tensioni e correnti di uscita: come da tabella.
Isolamento lato rete: maggiore di 2,1 KVp.
Isolamento uscite/massa: maggiore di 500 VDC.
Stabilità verso rete: tip. 0,3%.
Stabilità verso carico: tip. 1% (per variazione 0÷100% per uscita principale); tip. 3% (20÷100% per uscite ausiliarie).
Temperatura amb. di funzionamento: 0÷45°C. (con deprezz. del 2%/°C fino a 70°C).
Rendimento: 75% a 50 VA di carico.
Rumore in uscita: inferiore all'1% p.p. (da 0 a 30 MHz).
Tempo di tenuta assenza rete: maggiore di 20 msec. a pieno carico.
Dimensioni di ingombro: 100x160x50 mm.

Comandi e regolazioni
Tensioni di uscita regolabili (come da tabella).
Regolazione della corrente massima erogabile (potenza primaria).
Filtro di rete incorporato.
Possibilità di impiego dei sensori e programmazione est. (solo vers. mono).
Possibilità di funzionamento a vuoto, in parallelo e in c.c.
Predisposizione per ingresso inibitore delle uscite (a livello 0).
Blocco dell'alimentatore con tensione di rete minima.
Uscita segnale AC in bassa tensione per segnali "power fail" e/o "AC clock".

SECAP srl
Apparecchiature Elettroniche
Via Privata Bastia, 5/7,
Milano

Rif. 12

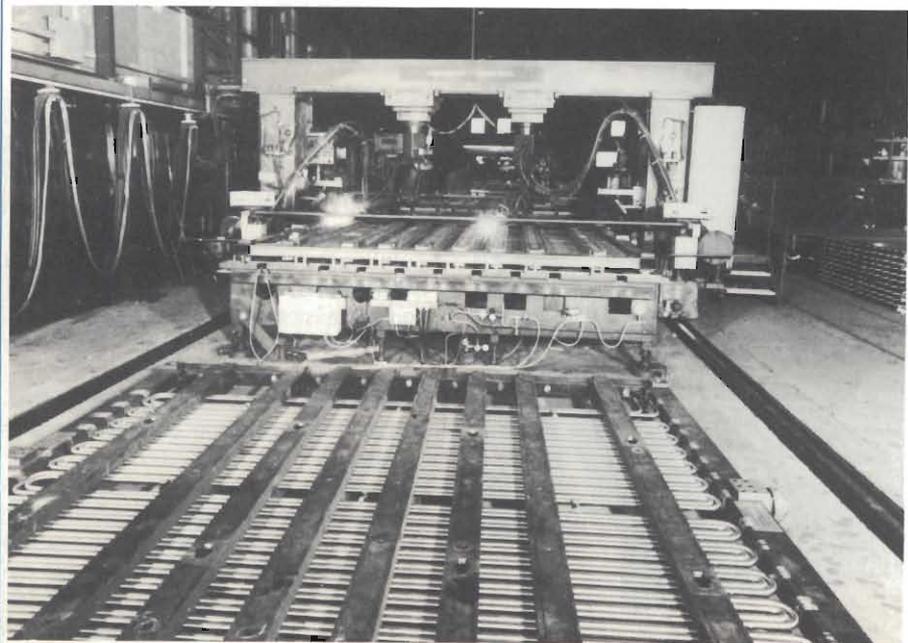
Saldatura robotizzata ad alta velocità

I nuovi posizionatori ESAB Orbit per la saldatura robotizzata sono del massimo interesse per le aziende che intendono impiegare la saldatura robotizzata per

pezzi molto pesanti. Infatti la gamma ESAB Orbit prevede posizionatori in grado di trattare pezzi fino a 160, 500, 1600 e 5000 kg di peso.
La velocità di posizionamento più elevata deriva dall'introduzione della manovra e del controllo a servomotore per tutti i posizionatori, che sostituisce la manovra pneumatica dei precedenti modelli ESAB. Il risultato è che, come media, un manipolatore Orbit può ruotare di 90° un pezzo pesante in 2,7 secondi rispetto agli 11 secondi dei precedenti modelli. Di conseguenza, la posizione di saldatura ottimale richiesta viene raggiunta molto più rapidamente e la programmazione della macchina per saldatura robotizzata è più semplice e facile.
I posizionatori Orbit sono progettati per avere una bassa inerzia e non sono soggetti a gravose sollecitazioni grazie all'eccellente bilanciamento ed al fatto che il pezzo ruota attorno al proprio centro di gravità.
Un controller a microprocessori sovraintende al movimento dei posizionatori, così come ai parametri di saldatura. La programmazione del movimento di una tavola Orbit e dei parametri di saldatura si ottiene con una tastiera a pulsanti più semplice di quella di parecchi calcolatori. Una volta stabilito un programma, lo si

può registrare su nastro e conservare finché necessario.
Il "micro" che muove le tavole e impone le condizioni di saldatura dialoga con il controller dell'apparato di saldatura robotizzato per indicare quando un posizionatore ed il suo carico hanno raggiunto la giusta posizione. Una volta raggiunta la posizione, il micro comunica alla macchina che può iniziare l'esecuzione della saldatura. A sua volta, il robot comunica il termine del lavoro e comanda al posizionatore di spostarsi nella posizione successiva. Questo abbinamento permette programmi di saldatura più flessibili. Esso supera i problemi derivanti dal relativamente limitato campo d'azione del robot che è, d'altro canto, necessario per assicurare che l'elevata velocità sia accompagnata da stabilità e ripetibilità sufficienti.

ESAB S.p.A.
Via Mattei, 24
20010 Mesero (MI)

Rif. 13

Solid-State Inverters

La AROS presenta una nuova serie di inverters monofasi ad onda sinusoidale costruiti secondo criteri di assoluta professionalità.
L'utilizzo della tecnologia consolidata del trasformatore a ferrorisonanza, la selezione dei componenti elettronici impiegati, l'introduzione di protezioni appropriate sia in entrata che in uscita, hanno consentito la realizzazione di un sistema particolarmente affidabile, dalle dimensioni

STRUMENTAZIONE

compatte, ad alto rendimento e con un grado di isolamento entrata-uscita eccellente.

La serie è disponibile nella fascia di potenze comprese fra 100VA e 1000VA, in esecuzione rack 19" o aperta (open frame chassis).

Il sistema è dotato di led per il controllo del corretto funzionamento o per la segnalazione di eventuali anomalie.

Le caratteristiche principali di questa famiglia di inverters:

- Tensioni di entrata: 12/24/48 V +25 −15%
- Tensione di uscita: 220 V stabilizzata al ± 3-5% per variazione di tensione di entrata e/o variazioni del carico da 0 a 100%
- Frequenza: 50 Hz stabilizzata al ± 0,5%
- Forma d'onda: sinusoidale
- Distorsione: 3% (riferito a 1000VA)
- Rendimento: 86% (riferito a 1000VA)
- Sovraccarico ammesso: 10% per 10', 40% per 12"
- Protezioni: in entrata contro le inversioni di polarità e contro le sotto-sovratensioni = in uscita contro i sovraccarichi fino al c.c. con blocco automatico dopo 12".

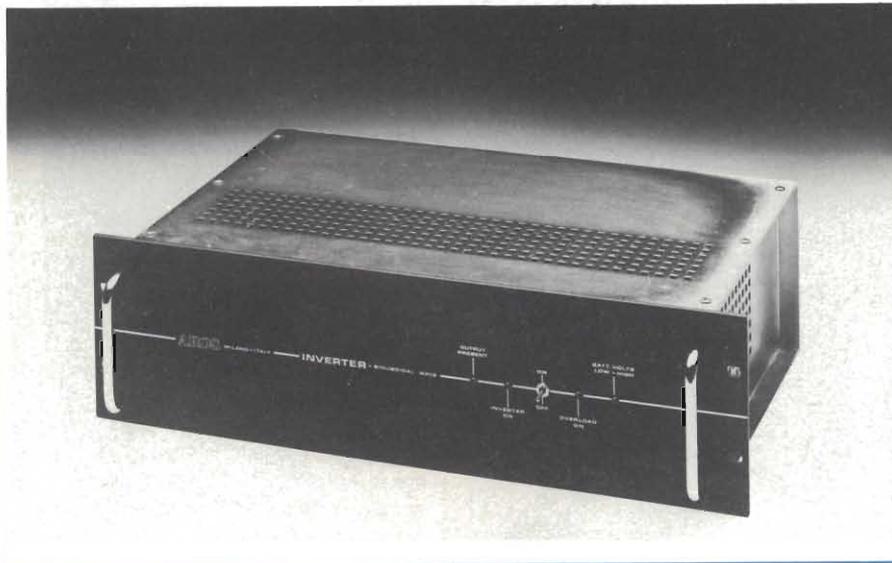
AROS S.p.A
Via Somalia, 20
20032 Cormano (MI)

Rif. 14

Microelaboratore portatile, per l'introduzione mobile di dati

Il sistema a microelaboratore TAURUS è studiato espressamente per agevolare la gestione di operazioni di introduzione mobile di dati da parte di personale non specificatamente preparato.

Concepito ad elementi componibili, disponibile quindi ad ogni possibile evoluzione tecnologica ed applicativa, il sistema TAURUS rappresenta già oggi, per potenza e versatilità, la più avanzata proposta nel settore.

Ciascuna delle soluzioni adottate negli elementi che compongono il sistema è il risultato di attente valutazioni sull'ottimale combinazione di maneggevolezza, prestazioni ed adattabilità alle più svariate esigenze applicative.

La struttura

Totalmente realizzato in tecnologia CMOS per consentire portatilità ed autonomia, il sistema TAURUS si basa su microprocessore NSC800, un componente modernissimo, particolarmente indicato per l'equilibrata combinazione di alta velocità di elaborazione e basso assortimento.

Il microelaboratore base, dotato di visualizzatore a cristalli liquidi a 32 caratteri alfanumerici su due linee e di tastiera alfabetica e numerica completa, può essere agevolmente tenuto in mano, facilitando l'interazione tra uomo e macchina.

STRUMENTAZIONE

L'enorme estensione di memoria interna, disponibile per l'accumulo di dati, archivi e programmi, è affidata ad un doppio sistema di alimentazione autonoma che garantisce grande autonomia operativa e sicura permanenza delle informazioni memorizzate.
Il microelaboratore TAURUS comunica con l'elaboratore centrale esclusivamente in modo bidirezionale tramite un modulo "modem" ad accoppiamento acustico utilizzando un comune apparecchio della rete telefonica.
L'accoppiamento tra il microelaboratore base ed il modulo acustico è realizzato tramite un gruppo di fotodiodi ed emettitori a raggi infrarossi; il motivo di tale soluzione sofisticata va ricercato nel desiderio di collegare le due unità senza privare il microelaboratore base della possibilità di accoppiamento, tramite il connettore di cui è dotato, verso altri elementi del sistema, quali stampanti, penna ottica, ecc.
La comunicazione bidirezionale di dati e programmi avviene a 300, 600 o 1200 bps in funzione dell'affidabilità delle linee telefoniche.
Altro importante elemento del sistema è la piccola stampante ad impatto a 16 colonne, innestabili direttamente sul microelaboratore base.
Vero gioiello di miniaturizzazione meccanica ed elettronica, la stampante TAURUS possiede una propria alimentazione in modo da non modificare l'autonomia operativa del microelaboratore.
L'inserimento della stampante sul modulo base impegna il connettore di collegamento, tuttavia la connessione elettrica verso altri elementi del sistema è assicurata da un connettore similare posto sulla stampante stessa.
Altri elementi, quali la stampante "NEBULA 40" realizzata appositamente per la soluzione dei problemi di distribuzione con il metodo della "tentata vendita", la stampante ad impatto a 80 e 120 colonne per tabulati standard e la penna ottica per la lettura di codici a barre arricchiscono la struttura di un sistema che è unico per efficienza, semplicità ed affidabilità di utilizzazione.

INFOS
Strada San Luigi, 18
10043 Orbassano (TO)

Rif. 15

Sistemi Tektronix per l'acquisizione e l'elaborazione di segnali

Gli utilizzatori di sistemi di test elettronici possono ora godere dei vantaggi derivanti dalla possibilità di integrare hardware, software e supporto per avere la configurazione più adatta alle loro specifiche applicazioni. La Tektronix ha infatti sviluppato una serie di diversi complessi di misura che permettono di scegliere quello maggiormente in grado di soddisfare, o superare, le loro necessità. Sono stati realizzati quattro sistemi e sei configurazioni che si diversificano per potenza di elaborazione, velocità di digitalizzazione, capacità di memoria e supporto di programmi.
Le configurazioni di misura Tektronix, con complete possibilità di acquisizione di segnali e visualizzazione, sono molto adatte per applicazioni come ispezioni in ingresso, controlli di produzione e verifiche di

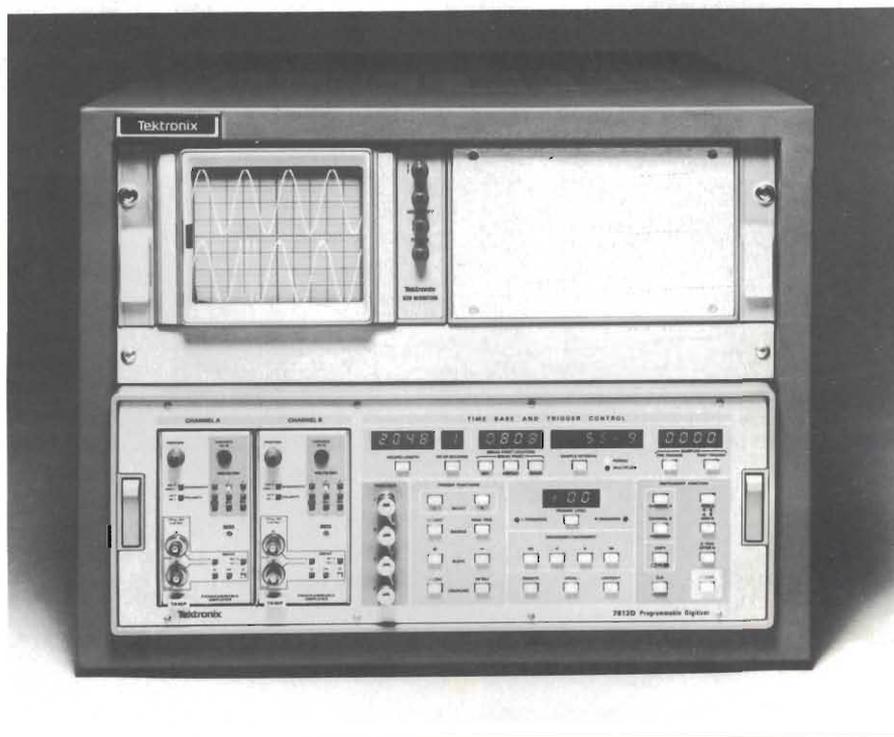
STRUMENTAZIONE

qualità. I sistemi di misura sono invece ottimizzati per applicazioni che richiedono procedure e programmi più sofisticati, come nella ricerca e nella progettazione. I sistemi di misura includono l'installazione, la garanzia sul sistema ed il supporto di training.
Secondo la Tektronix, nella progettazione di tutte le sue apparecchiature di controllo e di misura è stata posta la massima attenzione per lasciare aperte al cliente le più ampie possibilità di impiego. Sono state incorporate caratteristiche come compatibilità GPIB, facilità di programmazione e costruzione modulare per poter realizzare sistemi adatti a qualsiasi specifica applicazione, mantenendo contemporaneamente la flessibilità necessaria ad adattarsi a nuove esigenze.

Configurazione con digitalizzatore programmabile, senza controller

Le configurazioni per la digitalizzazione programmabile MP 1101 e MP 1201 sono state realizzate specificatamente per l'acquisizione e la visualizzazione di segnali. Sono entrambe indirizzate a chi vuole utilizzare un sistema impiegante un digitalizzatore Tektronix con un controller non-Tektronix compatibile con l'IEEE STANDARD 488 (GPIB), o vuole aggiungere un digitalizzatore ed un visualizzatore ad un sistema già esistente.
Il digitalizzatore programmabile dell'MP 1101, il Tektronix 7912AD, acquisisce e memorizza segnali di elevata velocità, sia ripetitivi che a singolo evento, con durate comprese tra il campo dei millisecondi e quello inferiore ai nanosecondi. Forme d'onda transitorie possono venire rappresentate su monitor sia locali che remoti. Operando con la completa programmabilità, la banda passante utilizzabile è di 200 MHz, con una sensibilità di 10 mV/divisione. Impiegando l'amplificatore verticale 7A29, la banda passante arriva a 500 MHz, con 10 mV/divisione di sensibilità. Le velocità di scansione arrivano fino a 500 picosecondi/divisione, con intervalli di sampling fino a 10 picosecondi.
Per le applicazioni che richiedono l'acquisizione di segnali su due canali, la configurazione MP 1201 impiega un digitalizzatore programmabile Tektronix 7612D. Ogni canale presenta una velocità massima di campionamento di 200 megasampling/secondo ed è dotato della propria base dei tempi. Gli intervalli di campionamento sono selezionabili da uno a cinque nanosecondi e possono venire variati, durante l'acquisizione, secondo pattern prestabiliti dall'operatore. Il Tek 7612D ha una banda di misura di 80 MHz, con una sensibilità di 10 mV/divisione.

Configurazioni con controller Tek 4041

L'aggiunta del Tektronix 4041 alle configurazioni MP 1101 e MP 1201 permette il controllo e l'elaborazione dei segnali.
Un'altra configurazione, la MP 2401, si differenzia per l'impiego del digitalizzatore programmabile digitale a due canali Tek 7D20 che, grazie al suo costo contenuto, permette di realizzare un sistema nei casi in cui considerazioni economiche non consentono di utilizzare i digitalizzatori più sofisticati.
Sempre con il controller Tek 4041, è disponibile una configurazione denominata MP 2501 che impiega un oscilloscopio Tek 7854 realizzato appositamente per l'elaborazione di forme d'onda. Con la sua banda passante di 400 MHz, l'oscilloscopio Tek 7854 è particolarmente indicato per la caratterizzazione di segnali ripetitivi ad alta velocità. Il controller Tek 4041 ha come dotazione standard una porta IEEE-488 (GPIB) ed una RS-232. La porta GPIB permette il controllo completo di fino a 14 strumenti GPIB compatibili. La porta RS-232 permette l'interfacciamento con host computer, stampanti e terminali. A richiesta, è possibile avere una seconda coppia di porte RS-232/GPIB o un'interfaccia per memorie di massa e una porta RS-232.
Ideale per linee di controllo e di test, il Tek 4041 minimizza l'interazione richiesta all'operatore, fornisce la stampa immediata dei risultati di test e può funzionare in condizioni ambientali particolarmente severe.
Il software operativo del Tek 4041 è scritto in un linguaggio BASIC evoluto particolarmente facile da apprendere. Il terminale grafico a colori Tek 4105 è l'unità di interfacciamento uomo/macchina inclusa nella configurazione di misura. Il display grafico a colori facilita l'interpretazione di dati e immagini ed agevola il disegno di dati e forme d'onda di test.

Al sistema può venire aggiunta una copiatrice grafica a colori Tek 4695.

Sistemi con controller DEC MICRO/PDP-11

Controllati da un minicomputer DEC MICRO/PDP-11 (TM), il sistema di misura a singolo canale MS 3101 e quello a doppio canale MS3201 permettono l'impiego di programmi avanzati ed offrono una serie completa di software per elaborazioni. Il software TEK SPS BASIC permette il completo controllo delle funzioni di acquisizione, di display e di trattamento di stringhe. Entrambi i sistemi hanno una memoria di 128 kbyte, doppi dischi flessibili da 350 Kbyte ciascuno e una unità a disco Winchester da 10 Mbyte per tutte le necessità di memorizzazione. L'MS 3201 costituiscono il sistema di controllo in tempo reale spesso richiesto in applicazioni di ingegneria, ricerca, test su dispositivi elettronici e fisica delle alte energie.

Sistemi con controller Tektronix CP 1164X

Nelle applicazioni in cui è necessaria una velocità di elaborazione ancora più elevata ed una maggiore capacità di memorizzazione, come per la ricerca laser e per i test elettronici su alti volumi di dispositivi, è possibile utilizzare due sistemi basati sul controller Tektronix CP 1164X: l'MS 4101 impiegante il digitalizzatore programmabile Tek 7912AD e l'MS 4202 che utilizza il Tek 7612D. Il controller CP 1164X è un microcomputer DEC PDP-11/34A XE configurato appositamente per l'elaborazione di forme d'onda. Il controller supporta il TEK SPS BASIC ed è compatibile con una vasta gamma di periferiche UNIBUS (TM). Come gli MS 3101 ed MS 3201, i sistemi MS 4101 e MS 4102 sono in grado di effettuare operazioni di acquisizione, visualizzazione ed elaborazione delle forme d'onda in modo completo.

Compatibilità TM 5000

Tutte le Serie MP/MS sono compatibili con la famiglia di strumenti di misura modulari GPIB Tektronix TM 5000. La Famiglia TM 5000 comprende unità alimentatrici, alimentatori, interfacce multifunzione, generatori di funzioni, multimetri digitali, contatori/frequenzimetri ed altri ancora. Tutti gli strumenti Tektronix operano su bus standard IEEE-488, supportano lo Standard di Codici e Formati Tektronix e possono comunicare istantaneamente senza speciali attenzioni riguardo formato dei programmi, sintassi ed altre convenzioni. Il protocollo comprende anche estese capacità di trattamento degli errori.

TEKTRONIX S.p.A.
Via Lampedusa, 13
20141 Milano

Rif. 16

"Continuous" ponte automatico

Il nuovo Digibridge 1689M si aggiunge alla famiglia di ponti automatici RLC ad alte prestazioni e basso costo della "Component Test Division" GenRad.

È programmabile, gestito da microprocessore e può eseguire fino a 50 misure-/secondo, una velocità estremamente elevata rispetto agli strumenti da banco attualmente disponibili.

Può essere utilizzato sia separatamente che in sistemi automatici di misura e trova principale applicazione nelle prove di produzione di componenti passivi, nei controlli di qualità, nella ricerca e sviluppo, nei test finali e nel settore delle misure dielettriche.

Offre una precisione base dello 0,02% e una gamma di frequenza di prova, selezionabile mediante tastiera sul pannello frontale, da 12 Hz a 100 KHz e tensioni di prova da 5 mV a 1,275 V, con una flessibilità operativa non riscontrabile in apparecchi similari.

Può lavorare nei modi "continuous" (operando in maniera continua e aggiornando il display per ogni misura) e "triggered" (attivandosi tramite il pulsante Start, o mediante segnale remoto, con permanenza del risultato sul display fino all'invio di un nuovo comando); in entrambi i casi si può visualizzare sia il risultato singolo che la media di più misure fino ad un massimo di 225.

Il Digibridge 1689M dispone di due visori, a cinque digits e a quattro digits, che consentono la misura di valori L,C od R e D,Q od R. È inoltre possibile visualizzare la differenza in valore assoluto o percentuale di L,C o R rispetto al valore nominale immagazzinato (con il relativo segno della deviazione); nonché il "Bin. N.", ossia il numero di contenitore (da 1 a 15) in cui il componente dovrebbe essere selezionato. Altre funzioni disponibili sono: self-check automatico e diagnosi; scelta rap-

STRUMENTAZIONE

presentazioni a circuito equivalente serio o parallelo; diverse sorgenti c.c.
L'alto livello di automazione del 1689M - comprendente la selezione automatica delle portate e dei parametri, la compensazione automatica dei drifts e offsets, le comparazioni automatiche di limite e valori riassuntivi "bins" - permette anche ad operatori non particolarmente addestrati un consistente incremento dell'efficienza esecutiva e la riduzione dei costi.

ELETTRONUCLEONICA
P.za De Angeli, 7
20146 Milano

Rif. 17

Sistemi di memorizzazione e registrazione dei segnali fino a 50 KHz

La nuova serie dei memorizzatori di forme d'onda Gould Brush 4300-01 consente, in unione ai registratori ad inchiostro pressurizzato serie 2000W, la memorizzazione e la registrazione delle forme d'onda con frequenze dalla DC fino a 50 KHz.
I registratori della serie 2000W sono disponibili a 4,6 e 8 canali, così come la serie dei memorizzatori 4300-01 che dispone inoltre fino a 32 K di memoria per canale, per un totale quindi di 256 K.
Il sistema è in grado di memorizzare e registrare anche segnali non ripetitivi con tempi fino a 10 μs e dispone di un'uscita standard RS-232C e dell'interfaccia opzionale IEEE-488.
Il sistema fornisce inoltre un avanzato software per il personal computer IBM e ciò rende estremamente facile il trasferimento dei dati dai condizionatori del segnale alla memoria a disco del computer.

ELETTRONUCLEONICA
P.za De Angeli, 7
20146 Milano

Rif. 18

Oscilloscopi a memoria digitale a 20 MHz

Con la presentazione dei nuovi modelli 4030 e 4035 a 20 MHz, la gamma degli oscilloscopi a memoria digitale Gould Advanced comprende ben 6 modelli, dal 1420 a basso costo al 4040 con 8 K di memoria.
Il modello 4030 dispone di due convertitori A/D a 8 bit, memoria di 1 Kbyte per ogni canale e velocità di campionamento fino a 20 MHz che gli consente di memorizzare anche veloci segnali non ripetitivi.
Può operare in Pretrigger-mode, visualizzando l'andamento del segnale prima o dopo il punto di trigger, od in Roll-mode, presentando sullo schermo l'aggiornamento continuo del contenuto della memoria, così come avviene per la traccia di un registratore a carta scorrevole.
Può funzionare anche con riarmo automatico rendendo superflua la presenza dell'operatore e può inoltre catturare fenomeni transitori su più canali grazie alla connessione Master/Slave con altri oscilloscopi.
Il modello 4030 può espandere (X10) in senso orizzontale il segnale anche a memorizzazione avvenuta, ottenendo così una risoluzione migliore ed un'analisi più accurata del segnale transitorio in esame.
L'apparecchio opera anche come oscilloscopio in tempo reale a 20 MHz, dispone di una uscita analogica per registratori X-Y e Y/t, ha sensibilità d'ingresso di 2 mV/cm ed è protetto fino a 400 Vp.
Il modello 4035, oltre a fornire tutte le prestazioni del 4030, dispone di un'interfaccia IEEE-488 per il trasferimento o la ricezione dei dati dal computer ed offre la possibilità di effettuare misure automatiche di tempo e tensione: l'operatore posiziona il cursore sulla traccia e lo strumento calcola automaticamente la differenza tra i valori memorizzati e visualizza il corretto valore sul display.
L'accessorio "Remote Keypad" consente inoltre di manipolare matematicamente i segnali memorizzati, di filtrare segnali con disturbi, esaminare singole linee di scansione TV, calcolare e memorizzare la media fino ad un massimo di 16 segnali d'ingresso.

ELETTRONUCLEONICA
P.za De Angeli, 7
20146 Milano

Rif. 19

Multimetro automatico ad alta risoluzione

La Keithley presenta un nuovo multimetro con selezione automatica del fondo scala, 5 cifre e 1/2 e 220.000 punti di misura.
Il modello 197 è uno strumento da banco ad elevata risoluzione che misura Vdc da 1 μV a 1000 Vf.s., con precisione 0.01% a lungo termine, resistenze da 1 mΩ a 200 MΩ f.s., Vac a vero valore efficace da 1 μV a 750 V f.s. nella gamma di frequenza fino a 100 KHz, Idc e Iac a vero valore

efficace da 1 nA a 10 A f.s.
Accetta inoltre diverse opzioni quali l'alimentazione a batterie ricaricabili, l'uscita analogica per registratori e l'interfaccia IEEE-488 per l'inserimento in sistemi automatici di misura.
L'apparecchio è provvisto di un buffer che consente il funzionamento come data logger fino a 100 letture a intervallo di tempo selezionabili e, mediante l'azionamento del tasto REL, permette di eliminare tensioni di offset all'ingresso.

ELETTRONUCLEONICA
P.za De Angeli, 7
20146 Milano

Rif. 20

Multimetro digitale

Il multimetro TESTMAN è un multimetro "Low cost" tascabile (65 x 20 x 130 mm) particolarmente pratico che opera sempre in Autorange segnalando acusticamente o il superamento di un campo o il passaggio da uno dei 21 campi di lavoro ad un altro.
L'uso è particolarmente reso facile da 4 Tasti funzionali (Volt e Ampère, DC e AC, prova diodi e prova di continuità).
È da notare la presenza di uno Shunt per la misura diretta della corrente fino a 20 A (DC).
Due batterie di alimentazione da 1,5 V ciascuna assicurano una autonomia di ca. 300 ore di funzionamento.
In aggiunta al TESTMAN vengono forniti anche la custodia morbida in color bianco relativa, le batterie, valvole ed i fili per le misure.

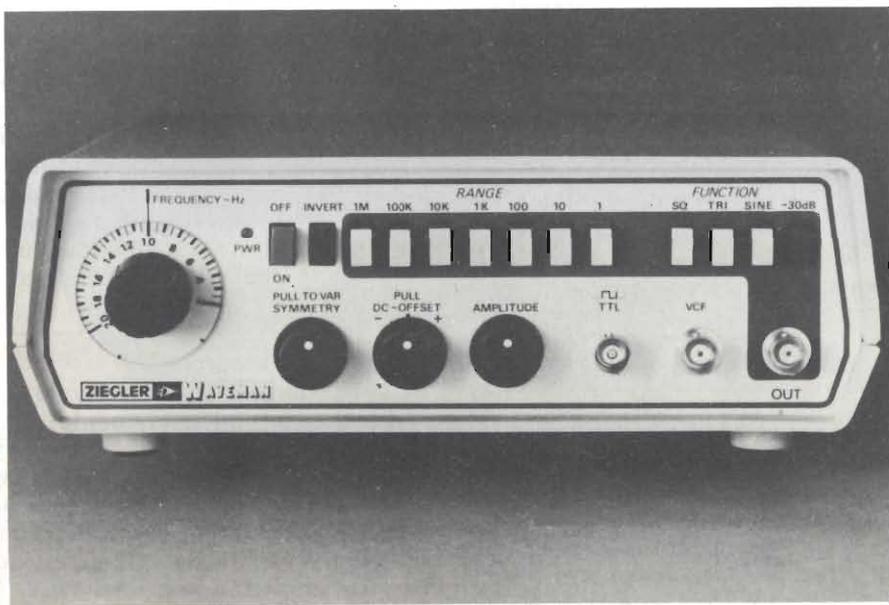
MICRO NORD
ing. Ferrari
Via Segantini, 18
39100 Bolzano

Rif. 21

Generatore di funzioni

Il generatore di funzioni, WAFEMAN, è particolarmente adatto per l'assistenza tecnica e per le riparazioni Radio/TV, nonché per l'uso nelle scuole e per varie applicazioni hobbystiche.
WAFEMAN fornisce a scelta varie forme d'onda di tensione (seno, triangolo, rettangolo e dente di sega) per frequenze comprese fra 0,1 Hz e 2 MHz. Il tasso di pulsazione è regolabile per la tensione rettangolare.
È possibile inoltre mediante un segnale d'ingresso compreso fra 0 V e 10 V modulare in frequenza un segnale in uscita (Vobulazione e variatore U/F).
In uscita è disponibile in più un segnale TTL avente un tempo di salita di 10 ns per poter eseguire dei test anche su circuiti digitali.
La tensione in uscita è variabile da 5 mV fino a 20 V, mentre invece l'Offset è spostabile con continuità fra i valori −10 e + 10 V.

MICRO NORD
ing. Ferrari
Via Segantini, 18
39100 Bolzano

Rif. 22

SISTEMA DI REGOLAZIONE DELLA TEMPERATURA TEMPORIZZATO

Il SAB 0529 è un timer estremamente versatile; i progettisti della Siemens propongono sempre nuove e interessanti applicazioni di questo componente. Questa rivista le ha puntualmente fatte conoscere ai suoi lettori. Quella presentata in questo articolo riguarda un progetto di temporizzazione di un dato valore di temperatura studiato per una pressa industriale. Questo esempio di applicazione può ovviamente estendersi anche ad altri sistemi di temporizzazione di un dato valore di temperatura.

Bernhard Schwager
SIEMENS COMPONENTI S.p.A.

Questa applicazione del *timer digitale SAB 0529* venne studiata e sviluppata inizialmente allo scopo di realizzare un sistema completamente elettronico di regolazione della temperatura di una pressa industriale (stiratrice meccanica): il processo doveva terminare, in questo caso, dopo 30 minuti, trascorsi i quali doveva interrompersi.

L'impiego del SAB0529 si presentò subito come la soluzione ideale di questo problema sia dal punto di vista della sicurezza di funzionamento che di quello del risparmio dell'energia elettrica, ed è per questo motivo che viene ora riproposto per la soluzione di analoghi problemi di regolazione della temperatura. Citiamo alcuni settori:

— piastre elettriche di cucine
— cuscini riscaldati
— presse per impiallicciare
— stufe in genere
— impianti di sauna
— piscine
— bagni
— congelatori

per citarne solo alcuni.

Ma ritorniamo al progetto iniziale. Le temporizzazioni delle presse termiche venivano regolate fino a poco tempo fa, ricorrendo a sistemi a bimetallo; questi componenti hanno il vantaggio di costare poco ma anche degli svantaggi. Ne citiamo alcuni: il processo di riscaldamento viene interrotto dopo che è stata raggiunta la temperatura di 70°, ma a causa dell'inerzia meccanica del bimetallo, questo valore di temperatura viene raggiunto nella fase finale della durata del processo di riscaldamento (30 minuti).

Inoltre, non è detto che il riscaldamento venga interrotto esattamente al raggiungimento dei 70 °C; anche la temperatura ambiente influisce sul bimetallo per cui l'interruzione del riscaldamento non avverrà mai a 70 °C esatti ma con notevoli valori di tolleranza in più o in meno rispetto a questo valore.

Il risultato è che il processo di riscaldamento non ha mai la stessa durata.

Altri svantaggi sono la minore durata di vita del bimetallo rispetto ad un sistema di regolazione/interruzione completamente elettronico, ed infine la produzione di segnali di disturbo a radio frequenza, tutte le volte che il sistema viene inserito o disinserito sulla tensione di alimentazione della rete.

Tabella 1 - Tabella della verità per la programmazione del tempo-base

Valori delle temporizzazioni	*A*	*B*	*C*	*Tempo-base*	*Tempo massimo a 50 Hz frequenza di rette*
1	L	L	L	1 s	63 s (circa 1 min)
2	L	L	H	3 s	189 s (circa 3 min)
3	L	H	L	10 s	630 s (10,5 min)
4	L	H	H	30 s	1890 s (31,5 min)
5	H	L	L	1 min	63 min (circa 1 h)
6	H	L	H	3 min	189 min (circa 3 h)
7	H	H	L	10 min	630 min (circa 3 h)
8	H	H	H	30 min	1890 min (31,5 h)

Regolazione elettronica della temperatura e della durata del processo di riscaldamento

I suddetti inconvenienti vengono completamente aggirati ricorrendo ad una soluzione elettronica del problema, basata sull'impiego del circuito integrato temporizzatore SAB 0529, le cui numerose applicazioni sono già sta-

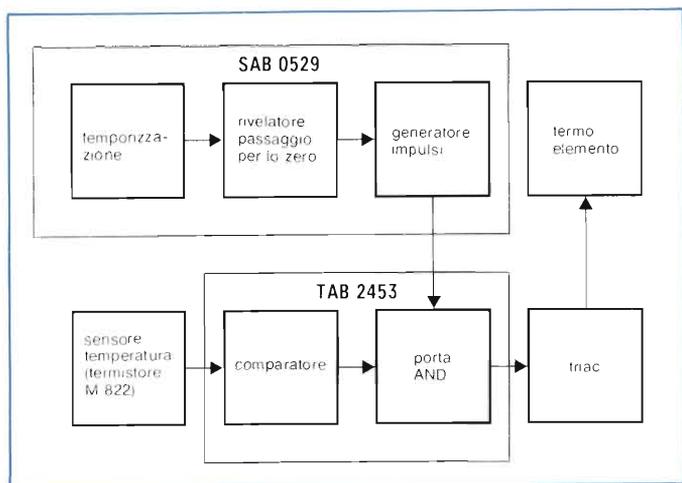



Fig. 1 - Schema a blocchi di un sistema di temporizzazione di un dato valore di temperatura.

te presentate su questa rivista 1), 2), 3).

Il progetto presentato possiede questi interessanti pregi:

— tempo di entrata in funzione del processo, estremamente preciso;
— esatto raggiungimento della temperatura di 70 °C, e di conseguenza, mantenimento del processo in corso su questo valore di temperatura per tutto il tempo richiesto;
— inserimento/disinserimento della tensione di alimentazione della rete al carico (termoelemento) in corrispondenza del passaggio per lo zero della sinusoide della rete, e di conseguenza assoluta mancanza di transitori r.f. che potrebbero interferire sui televisori e sui radioricevitori e sui computer che si trovassero nelle immediate vicinanze;
— sistema di regolazione compatto economico e poco ingombrante.

Principio di funzionamento

Lo schema a blocchi di *figura 1* lo indica in maniera molto chiara. Notiamo uno stadio "temporizzatore" con il quale si fissa il tempo che deve durare il processo di riscaldamento (in questo caso 30 minuti). Segue uno stadio che rivela in maniera esatta quando la tensione della rete passa per lo zero, e fornisce questa informazione al successivo stadio che produrrà gli impulsi d'innesco per il triac, esattamente quando la sinusoide della tensione della rete passa per lo zero.

Tutte le suddette funzioni sono contenute nel chip del c.i. SAB 0529.

Come sensore della temperatura è stato impiegato l'NTC (NTC = Negative Temperature Coefficient) tipo M 822, la cui resistenza *diminuisce* all'aumentare della temperatura (è per questo che viene chiamato resistore a coefficiente di temperatura negativo).

Sarà pertanto questo resistore NTC e l'operazionale contenuto nel doppio amplificatore operazionale TAB 2453 che provvederanno alla messa a punto del valore di temperatura desiderato e a mantenere il processo su questo valore. Una volta raggiunto e superato questo valore sarà compito della porta logica AND bloccare l'impulso d'innesco del triac,

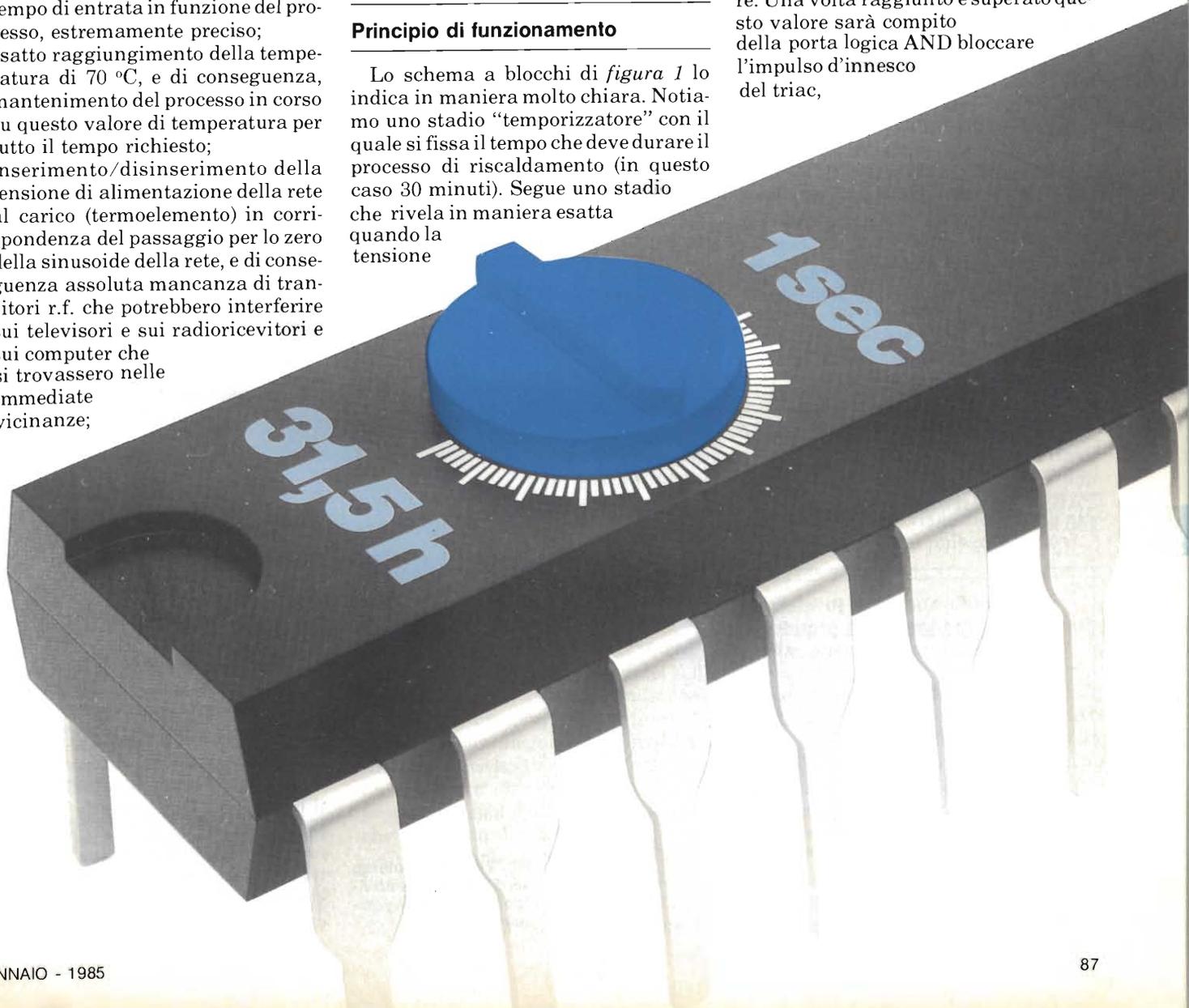
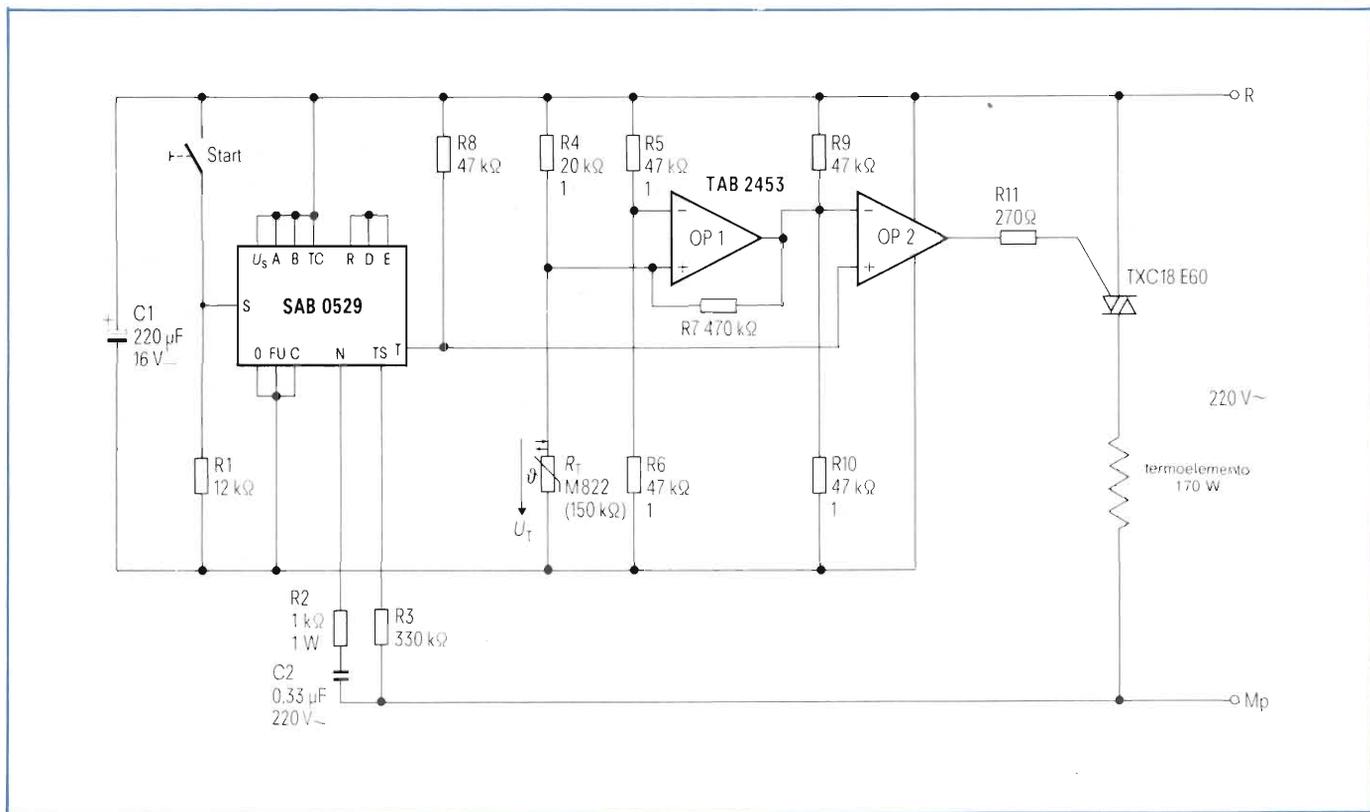



Fig. 2 - Schema del circuito utilizzato per mantenere un dato processo ad una data temperatura e per un tempo determinato (in questo caso, 30 minuti a 70 °C).

e di conseguenza interrompere il riscaldamento prodotto dal termo-elemento.

Descrizione del circuito

È riportato nella *figura 2*. I componenti essenziali sono, come già detto, i due c.i. rispettivamente SAB 0529 e TAB 2453 e il termistore NTC M822 da 150 kΩ.

La tensione di alimentazione del timer SAB 0529 e degli altri circuiti viene ricavata dalla tensione della rete a 220 V tramite C2 e R2; l'impiego di C2 al posto di un semplice resistore offre il vantaggio di una più bassa dissipazione. R2 provvede a limitare la corrente di spunto, e di conseguenza, rappresenta una protezione valida per il circuito integrato.

La presenza all'interno del c.i. SAB 0529 di un diodo Zener consente di ottenere una tensione continua di alimentazione stabilizzata su 6,8 V. Alla funzione di spianamento di questa tensione (fornita da un raddrizzatore interno di una sola semionda della rete) provvede il condensatore elettrolitico C1 = 220 μF collegato tra 0 e V_s.

Fig. 3 - Circuito interno del SAB 0529 in corrispondenza dell'ingresso N.

Lo stadio temporizzatore

Indubbiamente, la frequenza fissa della tensione della rete (50 Hz) può essere presa come un'ottima *base dei tempi* del sistema. L'introduzione di questa base dei tempi all'interno dell'integrato avviene tramite R2 e C2 collegati direttamente alla rete a 220 V, 50 Hz da una parte, e al terminale N dell'integrato dall'altra.

La *figura 3* indica molto chiaramente come la tensione della rete, prelevata tramite R2/C2, venga iniettata tramite il terminale N nei circuiti interni dell'integrato. Quando la tensione applicata a N risulta inferiore a 1,2 V (riferiti alla massa del timer), il transistore T si blocca. La tensione ad onda quadra che tale bloccaggio produce viene inol-

▲
SAB 0529: la "macchina digitale del tempo", così può essere chiamato questo timer che permette di ottenere temporizzazioni che possono durare da 1 secondo fino a 31 ore e mezza. La base dei tempi del SAB 0529 e la sua tensione di alimentazione vengono ricavate direttamente dalla tensione della rete a 220 V, 50 Hz.
Può innescare direttamente un triac o attivare un relé. Consente di ottenere 8 differenti temporizzazioni che in parte si sovrappongono. Deve considerarsi un'alternativa elettronica a basso costo e a funzionamento preciso, dei vecchi sistemi di temporizzazione meccanici usati fino ad oggi in campo industriale.

trata alla catena di divisori interni e assunta come base dei tempi del sistema. La *figura 4* mostra l'andamento del segnale presente sul terminale N.

La programmazione del tempo di durata del processo di riscaldamento viene effettuata agendo sui terminali di programmazione di questo integrato che vanno da A a I;1).

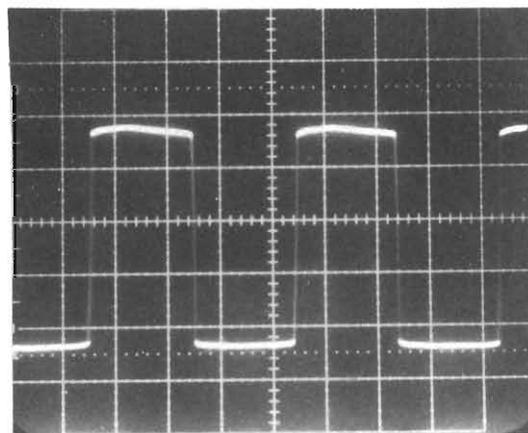
Come tempo-base venne fissato, in base alla tabella della verità (Tabella 1), il tempo di 10 minuti. In queste condizioni, i terminali A e B vengono a trovarsi su un potenziale ALTO (H), e il terminale C su un potenziale BASSO (L). La durata di applicazione della tensione (durata del processo di riscaldamento) si ottiene moltiplicando il tempo-base per i fattori 1, 2, 4, 8, 16, 32 (terminali da D a I).

U_N = 2 V/Skt.
t = 5 ms/Skt.

Fig. 4 - Andamento del segnale sul terminale N dell'integrato V_N = 2 V/div.; t = 5 ms/div.

Se ci riferiamo all'applicazione che stiamo esaminando avremo: D e E collegati con R (fattori 1 + 2 = 3). Ne deriva che il tempo di durate del riscaldamento a 70 °C sarà:

3 x 10 minuti = 30 min.

La procedura descritta permetterà di ottenere anche altri valori di durate del tempo di riscaldamento, comprese tra 1 s e 31,5 ore. L'inizio del computo della temporizzazione viene fissato all'atto della pressione del pulsante "start".

Impulsi di comando del triac e rivelatore del passaggio per lo zero della tensione della rete

Collegando in vario modo i terminali TS e TC è possibile scegliere per il SAB 0529 vari modi di funzionamento 1). Questi sono: impulso continuativo, impulso sincronizzato in corrente oppure in tensione. Nel nostro caso, trattandosi di un carico puramente ohmico (termoelemento), venne scelto il sistema di sincronizzazione in tensione. Per ottenere questo modo di funzionamento è sufficiente collegare il terminale TC al-

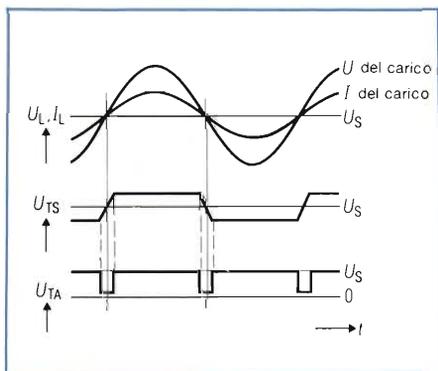



Fig. 5 - Segnali relativi al modo di funzionamento "sincronizzazione in tensione".

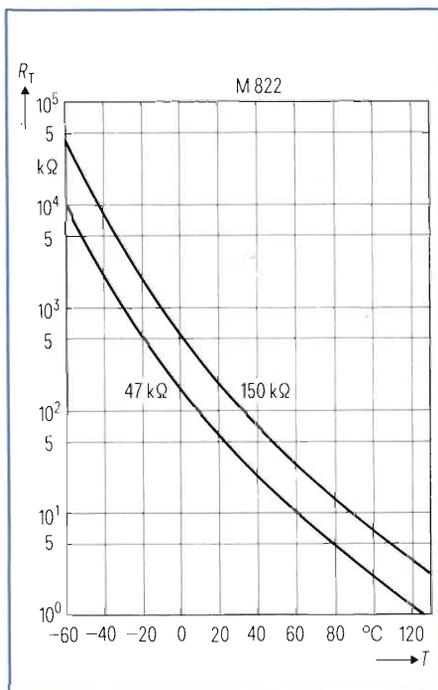



Fig. 6 - Andamento della resistenza R_T del termistore in funzione della sua temperatura T.

la tensione di alimentazione (+ V_S).

Il terminale TS (sincronizzazione del triac) non è altro che l'ingresso di un rivelatore del passaggio per lo zero. Esso serve a sincronizzare l'impulso d'uscita (impulso d'innesco del triac) presente sul terminale T (a collettore aperto) con la tensione di alimentazione del carico, e per questo motivo dovrà essere collegato alla tensione della rete tramite R3.

L'uscita dell'integrato conduce se si verifica la seguente condizione:

$$(V_S - 1{,}3\ V) \leqslant V_{TS} \leqslant (V_S + 1{,}3\ V)$$

Le forme d'onda riportate nella *figura 5* fanno vedere come viene formato l'impulso d'innesco del triac.

Questi impulsi d'innesco vengono applicati alla porta AND (e cioè all'OP-AMP 2), e provvederanno ad innescare il triac fintantoché la temperatura risulterà inferiore a 70 °C.

Regolazione della temperatura

Come sensore della temperatura venne scelto il termistore M 822, correntemente impiegato in sistemi di misura e di regolazione della temperatura. Questo termistore NTC è noto per i suoi valori di tolleranza molto piccoli (± 3,5%), e per avere un comportamento stabile nel tempo. I suoi dati più significativi sono stati riportati nella tabella 2. La *figura 6* indica come varia la sua resistenza (R_T) al variare della temperatura T.

L'informazione riguardante la temperatura misurata viene ricavata dall'OP-AMP OP1 collegato per funzionare da comparatore.

La soglia di commutazione dell'OP-AMP viene definita dal rapporto tra i valori di resistenza dei resistori R5/R6. Se i valori dei due resistori sono uguali, tale soglia corrisponderà esattamente alla metà della tensione di alimentazione. Quando il termistore assume una temperatura di 70 °C, la sua resistenza diventa 20 kΩ. Per far scattare il comparatore (OP1) in corrispondenza del raggiungimento di una temperatura di 70 °C occorrerà assegnare a R4 il valore di 20 kΩ.

Fintantoché la temperatura del termistore si manterrà al di sotto dei 70 °C, (nel qual caso R_T si manterrà maggiore di 20 kΩ), la tensione V_{TM} anterrà un livello superiore alla tensione di soglia fissata dai resistori R5/R6, che corrisponde, come già detto a 1/2 V_S.

L'uscita dell'integrato (a collettore aperto) è, in questo caso, a resistenza elevata. Quando la soglia di commuta-

Tabella 2 - Dati tecnici sommari del termistore-sensore di temperatura M 822

Termistore tipo M 822 *Codice ordinazione Q63082-M2154-J1*		*150kΩ/3,5%*	*Unità*
dissipazione			
a 25 °C	P_{25}	600	mW
a 60 °C	P_{60}	400	mW
temperatura nominale	θ_n	25	°C
resistenza nominale	R_N	150	kΩ
tolleranza	ΔR_N	±3,5	%
variazione della resistenza dopo 10.000 h	ΔR10	⩽3	%
valore B	B*	4650	K
tolleranza	ΔB	± 5	%

* B è una costante che compare nella formula caratteristica dei termistori e cioè: $R = Ae^{B/T}$ nella quale R = resistenza al valore della temperatura assoluta, A e B = costanti di un dato termistore e = base dei logaritmi naturali (e = 2,718). A seconda dei materiali impiegati, la costante B può variare tra 2000 e 5500 K.

Tabella 3 - Elenco dei componenti e codice per l'ordinazione alla Siemens

Componente	Codice
C1 - condensatore elettrolitico in alluminio, 470 μF/16 V	*B41326-A4477-T*
C2 - condensatore X2, 0,33 μF/250 V	*B81121-C-B128*
C3 - condensatore elettrolitico in alluminio, 0,47 μF/100 V	*B41326-A9474-T*
D21 - diodo di commutazione planare al silicio 1N4148	*Q62702-A273-F11I*
C.I.1 - temporizzatore programmabile (DIP 18) SAB 0529	*Q67000-H2176*
C.I.2 - doppio OP-AMP, ingressi pnp TAB2453A	*Q67000-A2094*
LED - diodo LED, 5 mm, LD 500 —5	*Q62703-Q733*
T1 - transistore b.f. al silicio BC 308 B	*Q62702-C286*
Tc - triac ad elevata sensibilità TXC 18 E 60	*C67048-A1509-A12*
R_T - termistore di regolazione e misura M 822/3,5%/150 kΩ	
da R1, R4 fino a R14	*Q63082-M2154-J1*
Resistori a strato metallico SIMEWID$_R$, 0207	*B54321-B4****
R2 - resistore a strato, per alte tensioni tipo, 1 kΩ/1 W	-
R3 - resistore a strato, per alte tensioni tipo 330 kΩ	-

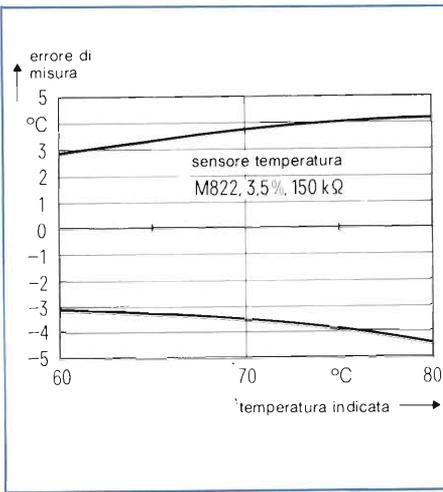



Fig. 7 - Errori massimi di valutazione della temperatura nel sensore M 822. Campo di misura: da 60° a 80 °C. Resistenza in serie al termistore con l'1% di tolleranza.

zione si abbassa e cioè quando R_T assume valori inferiori a 20 kΩ, l'uscita dell'OP-AMP OP1 viene portata a massa. Per impedire che in prossimità della temperatura di 70 °C, si verifichino fenomeni di instabilità (frequenti on/off), si è provveduto ad introdurre nel circuito una certa isteresi prodotta dal resistore R7 da 470 kΩ.

Possibilità di errori nella regolazione della temperatura

La *figura 7* mostra l'errore massimo di temperatura causato in seguito alla sostituzione del sensore. Il resistore in serie al sensore (e cioè R4) ha il valore di 20 kΩ con una tolleranza dell'1%. Abbiamo detto che, dai data sheet del termistore, risulta che il suo valore di resistenza può variare nella misura di ± 3,5% rispetto al suo valore nominale. Il campo di misura della temperatura preso in considerazione andava da 60 °C a 80 °C. In corrispondenza di un valore nominale di temperatura fissato a 70 °C si vede che l'errore *massimo* è pari a + 3,73 °C e l'errore minimo è pari a —3,54 °C. Se questi errori, che sono minimi, non dovessero soddisfare alle esigenze di una particolare applicazione, bisognerebbe mettere al posto di

a

$U_{+(-)}$ 6 4 2 0 — $U_{+\,OP2}$ — $U_{-\,OP2}$ — $U_{A\,OP2}$ — 10 5 0 U_A

b

$U_{+(-)}$ 6 4 2 0 — $U_{+\,OP2}$ — $U_{-\,OP2}$ — $U_{A\,OP2}$ — 10 5 0 U_A

c

6 4 2 0 U_{TA} — 4 2 0 $U_{C3\,Kath}$

t =5 ms/Skt.
U gemessen in V

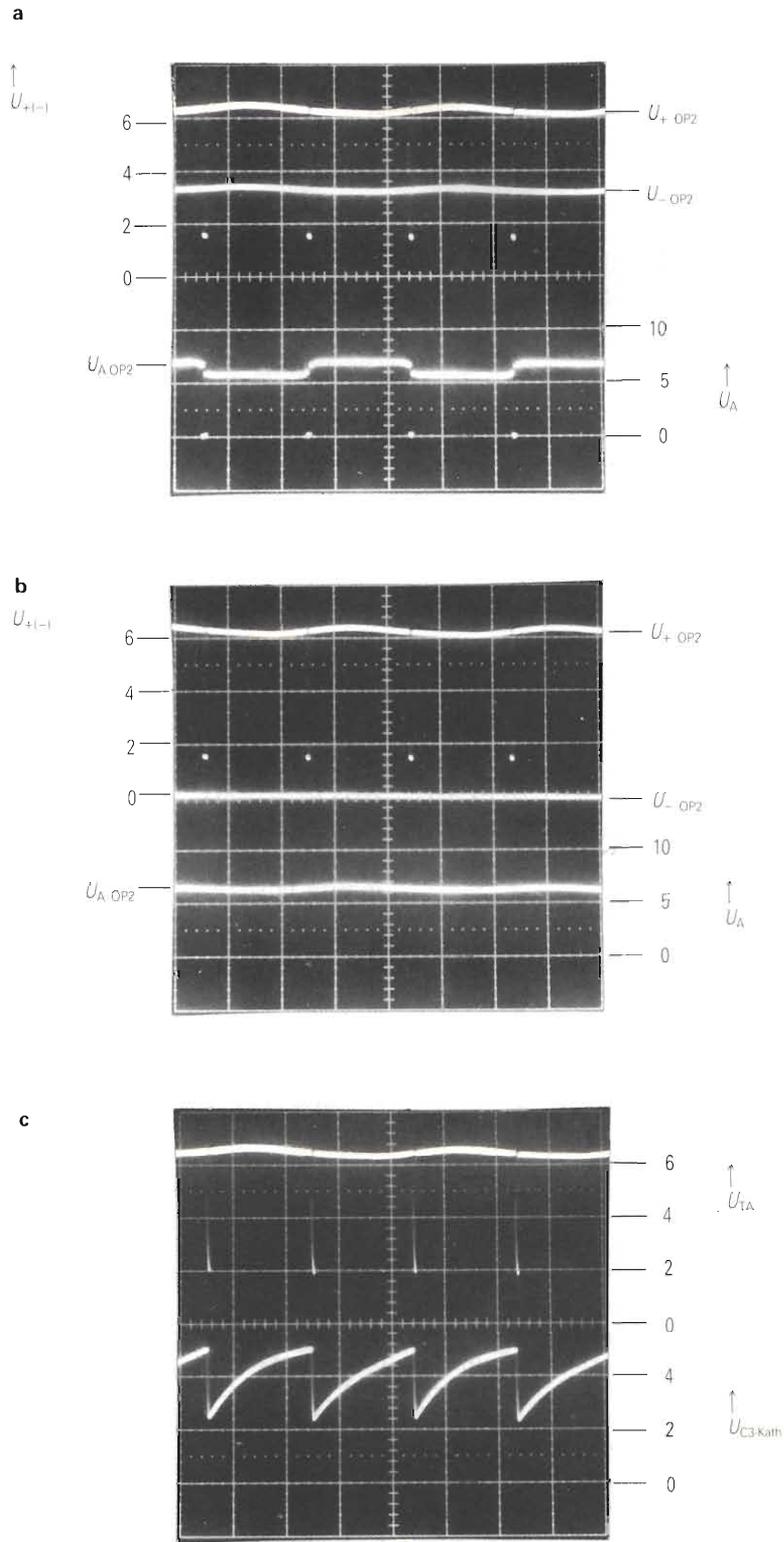



Fig. 8 - Andamento degli impulsi all'uscita di OP2; a) riscaldamento in funzione; b) riscaldamento non in funzione; c) impulsi richiesti per l'attivazione del LED. t = 5 ms/div. V = misurata in volt.

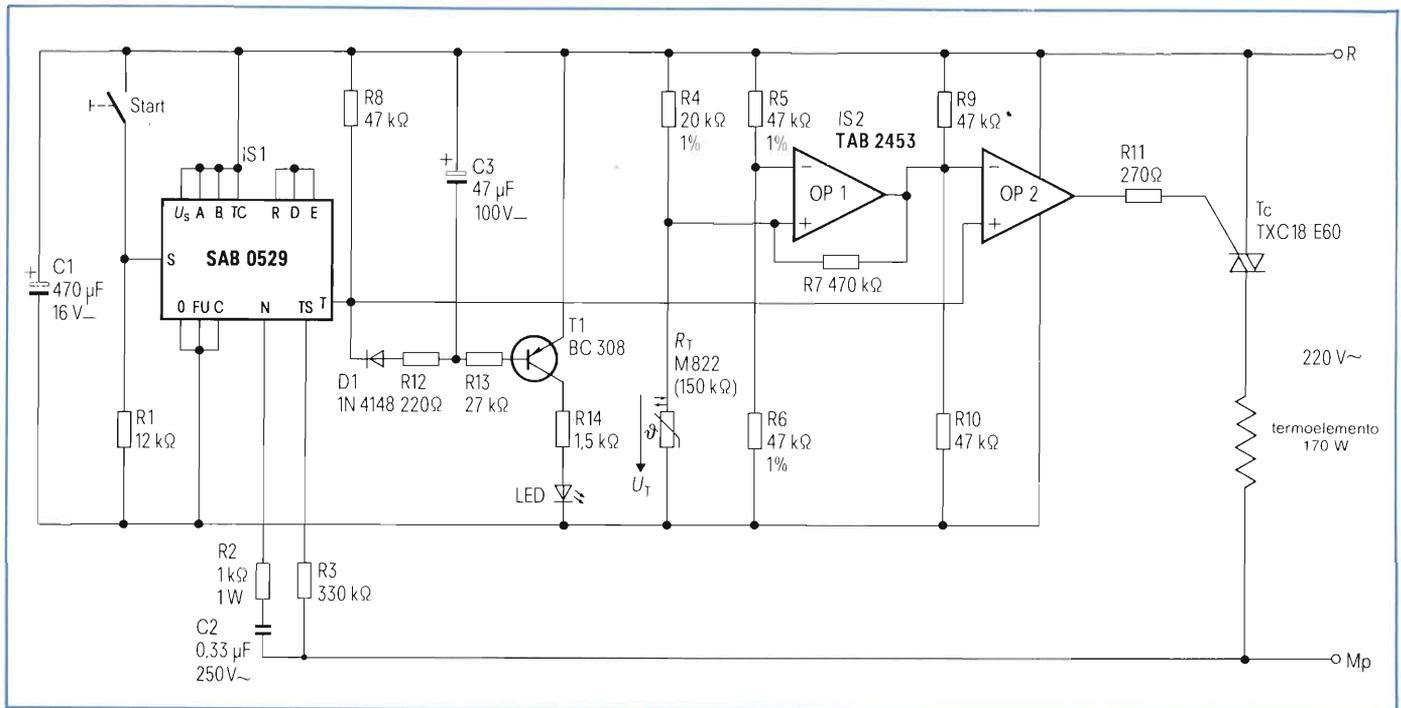



Fig. 9 - Schema di un sistema di regolazione di temperatura temporizzato nel quale un LED indica le condizioni di funzionamento del circuito.

R4, un potenziometro e procedere ogni volta che il termistore viene sostituito, ad una nuova operazione di taratura.

Bloccaggio degli impulsi e comando del triac

Gli impulsi di comando del triac che il timer produce in corrispondenza del passaggio per lo zero della tensione della rete durante la fase di riscaldamento del termoelemento, pervengono all'ingresso non invertente dell'OP-AMP OP2. L'uscita di OP2 continuerà ad inviare questi impulsi d'innesco al triac per tutto il tempo in cui la temperatura del sensore risulterà inferiore a 70 °C; per tutto questo tempo, l'uscita di OP1 assumerà una resistenza elevata. Questo è indicato nella *figura 8a*.

Raggiunta la temperatura finale, e cioè 70 °C, l'uscita di OP1 assumerà potenziale di massa, e di conseguenza anche l'ingresso invertente di OP2 si troverà pressapoco a massa.

A causa della presenza all'uscita del timer, di una tensione residua avente un valore all'incirca di 1,5 V, succederà che, all'ingresso non invertente di OP2 avremo, anche in presenza di impulsi, un potenziale che sarà sempre più positivo di quello presente all'ingresso invertente per cui il triac non potrà ricevere gli impulsi d'innesco dall'uscita di OP2 (*figura 8b*).

Appena però il termistore inizierà a raffreddarsi, verrà nuovamente raggiunta la soglia di commutazione, e il suddetto meccanismo ricomincerà daccapo, vale a dire, avremo nuovamente produzione di impulsi d'innesco per il triac.

Indicazione ottica delle condizioni di funzionamento del circuito

Molto spesso occorre che le condizioni di funzionamento del circuito siano evidenziate otticamente. La *figura 9* indica che un LED può effettivamente indicare lo "status" di funzionamento del circuito.

Questo circuito aggiuntivo funziona così: ogni volta che la tensione della rete passa per lo zero, l'uscita T del timer viene portata a massa. Di conseguenza, in questi istanti (passaggio della rete per lo zero) avremo circolazione di corrente in C3, R12, D1, uscita T verso massa.

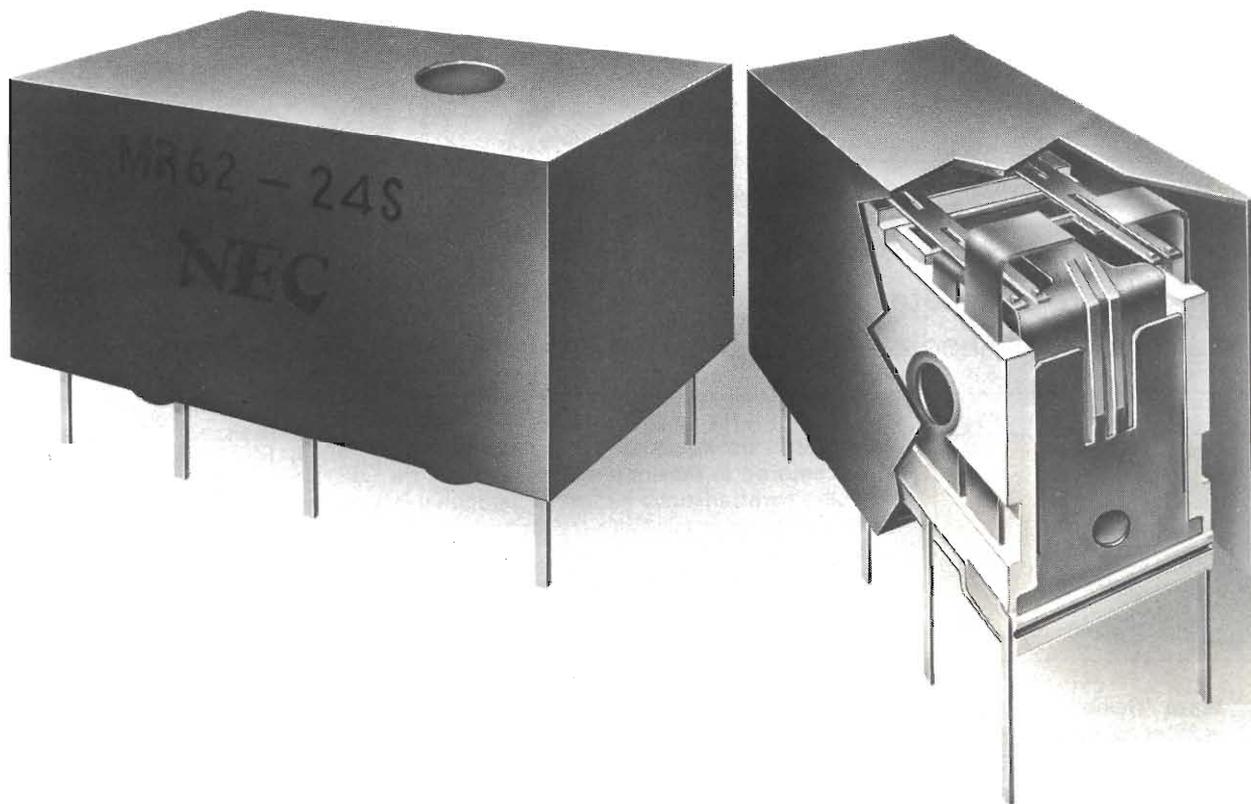
Questa corrente caricherà per un brevissimo tempo il condensatore C3 (*figura 9c*).

Nello stesso tempo però succederà che sul catodo di C3 (un elettrolitico) si troverà un potenziale estremamente basso per cui il transistore T1 (pnp) potrà condurre per breve tempo, e farà pertanto circolare nel LED inserito nel suo circuito di emettitore una corrente debole di 3 mA, sufficiente in ogni caso ad attivare il LED. A causa di questa corrente aggiuntiva richiesta per far accendere il LED, bisognerà assegnare al condensatore C1 un valore più elevato di 470 µF.

■

BIBLIOGRAFIA

1) B. Schwager - *SAB 0529, timer digitale programmabile* - **SELEZIONE di elettronica e microcomputer** - N. 2/1984, pag. 10.
2) B. Schwager - *Temporizzatore programmabile digitale di tempi lunghi* - **SELEZIONE di elettronica e microcomputer** - N. 5/1984, pag. 77.
3) B. Schwager - *Temporizzatore programmabile per tempi lunghi - Esempi di applicazione* - **SELEZIONE di elettronica e microcomputer** - N. 6/1984, pag. 112.
4) B. Schwager - *Sistema di rinnovo dell'aria dei locali chiusi, automatico e programmabile* - **SELEZIONE di elettronica e microcomputer** - N. 10/1984, pag. 78.

IL PICCOLO GRANDE RELÈ

MR 62: Relè subminiatura con piedinatura "Dual in line"
Il relè subminiatura MR 62 Dual in line unisce alle dimensioni ridotte alte prestazioni di funzionamento.
La sua robustezza, affidabilità ed il costo interessante lo rendono particolarmente valido per applicazioni nel settore delle Telecomunicazioni e dell'Elettronica Industriale.

Caratteristiche:

- 2 contatti gemelli di scambio tipo CROSSBAR - biforcuti
- Configurazione dei piedini "Dual in line"
- Portata: 1,25A / 150 Vcc / 125 Vca
- Contatti in lega Ni-Ag ricoperti da 20 μ di Au
- Sigillatura in atmosfera inerte
  Può sopportare senza alcun danno i cicli di saldatura automatica ed i lavaggi con solventi
- Basso profilo
  Adatto per impieghi su circuito stampato a passo ristretto
- **Disponibile anche nella versione bistabile**
- Prodotto dalla NEC

Tecnologie avanzate per traguardi sempre più alti

Fitre S.p.A.
Divisione Componenti
20143 MILANO - via Valsolda 15
tel. 02/8463241 (8 linee)
telex 321256 FITRE I
00162 ROMA - via dei Foscari 7
tel. 06/423388-423356
30173 VENEZIA-MESTRE - via Fradeletto 14
tel. 041/951822

Disponibili anche presso i seguenti distributori:
ALTA - FIRENZE - tel. 055/712362
CO.GE.DIS - MILANO - tel. 02/471325
TECNIKA DUE - TORINO - tel. 011/687557
PI.CA ELETTRONICA - SCHIO (VI)
tel. 0445/670798

Per informazioni indicare **Rif. P 17** sul tagliando

AMPLIFICATORI AUDIO DA 80 E 100 W A VERA SIMMETRIA COMPLEMENTARE

I transistori finali di potenza impiegati appartengono alla serie BD 750 e BD 751 (rispettivamente pnp e npn) prodotti dalla *RCA S.p.A.* Sopportano elevati valori di potenza, posseggono una bassa tensione di saturazione (caduta di tensione tra emettitore e collettore quando il transistore conduce), hanno un prodotto *guadagno × larghezza di banda* (f_T) superiore a 4 MHz e un guadagno elevato quando lavorano con correnti elevate. Sono pertanto transistori ideali quando si vogliono realizzare stadi finali audio di potenza veramente complementari. La *tabella 1* indica le tensioni e le correnti di picco sul carico (rispettivamente V_L e I_L) per l'amplificatore con potenza d'uscita da 100 W con altoparlante con impedenza caratteristica di 8 Ω e 4 Ω rispettivamente. La tabella riporta inoltre i valori tipici per la tensione di alimentazione nonché la tensione V_{CER} richiesta dai transistori finali.

L'amplificatore riportato in *figura 1* è formato da una sezione a basso segnale a circuito integrato, e da una sezione di potenza a componenti discreti. L'insieme può essere considerato come due blocchi a guadagno in cascata, uniti da un comune anello di reazione.

Nel blocco a componenti discreti, il guadagno viene regolato dall'anello a reazione formato da R17, R10 e C8.

Nel blocco a circuito integrato che costituisce l'ingresso dell'amplificatore, viene impiegato il tipo CA3100 che possiede una larghezza di banda in potenza molto ampia, un elevato "slew rate" (e cioè un fronte di salita/discesa ripido), rumore e offset bassi.

Tabella 1 - Caratteristiche degli amplificatori da 80 e 100 W

	Potenza d'uscita				Unità
	80 W		100 W		
Impedenza di carico: R_L	4	8	4	8	Ω
R_E	0.27	0.68	0.27	0.68	Ω
Corrente di picco nel carico I	6.4	4.5	7.1	5	A
Tensione di picco sul carico V_L	25.3	35.8	28.3	40	V
Valore tipico della tensione di alimentazione	70	94	78	104	V
Minimo V_{CER} richiesto dai transistori d'uscita	90	120	100	130	V
Massima dissipazione nei transistori d'uscita (onda sinusoidale non "tagliata")	29	26	36	32	W
Circuito di protezione (vedi fig. 1): R1	180	470	180	470	Ω
R2	3.9	8.2	3.9	8.2	kΩ
R3	56	75	50	68	Ω
Condizioni d'uscita in corto (f = 20 Hz, rapporto pausa/segnale = 50%): $I_{C(picco)}$	3.5	2.5	3.7	2.65	A
$V_{CE(picco)}$	34	45	37.7	50	V
$P_{(max)}$	119	113	140	133	W
Tipi suggeriti: npn	BD751	BD751A	BD751B	BD751C	
pnp	BD750	BD750A	BD750B	BD750C	

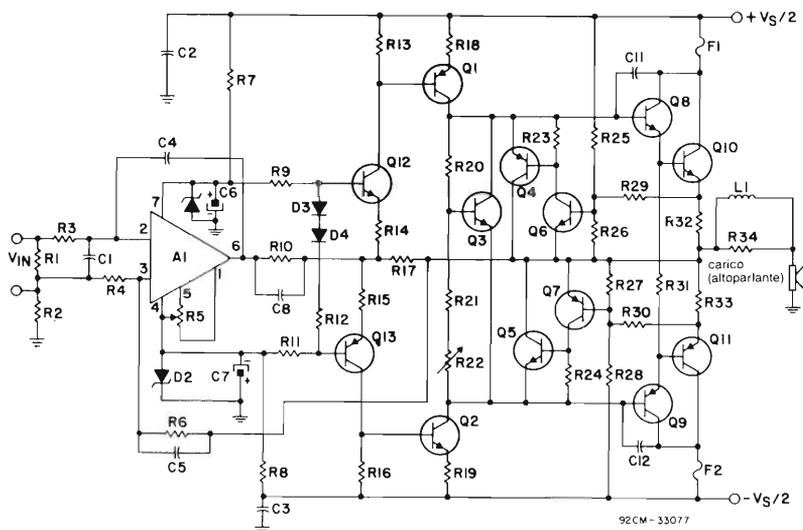



Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore audio con potenza d'uscita di 100 W. L'elenco completo dei componenti è riportato nella tabella 3.

Fig. 2 - Risposta dell'amplificatore ad una forma d'onda rettangolare con frequenza di 20 kHz.

Tabella 2 - Caratteristiche tipiche dell'amplificatore da 100 W, con altoparlanti con impedenza da 4 Ω e da 8 Ω.

Impedenza di carico	4	8	Ω
Potenza d'uscita	100	100	W
Sensibilità	530	750	mV
Impedenza d'ingresso	10	10	kΩ
Slew rate	25	25	V/μs
Risposta ad un'onda quadra		fig. 2	

Lo stadio d'ingresso del blocco a componenti discreti è formato da uno stadio con base in comune (Q12, Q 13); ha la semplice funzione di traslatore di tensione, e lavora in classe A. Anche lo stadio successivo (Q1 e Q2) lavora in classe A: il su compito principale è amplificare il segnale. Le porzioni rispettivamente alta e bassa di questo stadio sono collegate al "moltiplicatore V_{BE}" (Q3), il quale provvede a fornire la tensione di polarizzazione alla sezione d'uscita dell'amplificatore (formata dai pilota Q8 e Q9 e dai finali Q10 e Q11).

La corrente di riposo dei finali viene messa a punto agendo su R22; in questo amplificatore, il suo valore venne fissato in 200 mA. Gli stadi pilota e finali sono stadi "emitter follower" e forniscono il guadagno in *corrente* richiesto (si ricordi che il guadagno in tensione di una configurazione "emitter follower" è inferiore a 1).

In parallelo agli ingressi dello stadio pilota è stato collegato un circuito tendente a limitare l'escursione lungo la retta di carico. Esso è formato da Q6, Q4 e Q7 e Q5. Questa limitazione dell'escursione della retta di carico serve a proteggere l'amplificatore, ed in particolare lo stadio finale, nel caso in cui dovessero verificarsi fenomeni di sovraccarico o il cortocircuito dei morset-

Tabella 3 - Elenco componenti

	4 Ω	8 Ω		4 Ω	8 Ω
R1 (1)	10 kΩ	10 kΩ	C1	100 pF	100 pF
R2	1 Ω	1 Ω	C2	0.47 μF, 50 V	0.47 μF, 50 V
R3	1 kΩ	1 kΩ	C3	0.47 μF, 50 V	0.47 μF, 50 V
R4	220 Ω	220 Ω	C4	12 pF	12 pF
R5 (2)	Pot. 10 kΩ	Pot. 10 kΩ	C5	100 pF	100 pF
R6	8.2 kΩ	8.2 kΩ	C6	22 μF, 25 V	22 μF, 25 V
R7	1 k, 1 W	1.8 kΩ, 1 W	C7	22 μF, 25 V	22 μF, 25 V
R8	1 k, 1 W	1.8 kΩ, 1 W	C8	10 nF	10 nF
R9	1.8 kΩ	1.8 kΩ	C11 (7)	3.9 nF	3.9 nF
R10	2.2 kΩ	2.2 kΩ	C12 (7)	3.9 nF	3.9 nF
R11	1.8 kΩ	1.8 kΩ			
R12	220 Ω	220 Ω	D1	Zener, 15 V	Zener, 15 V
R13	4.7 kΩ	1.8 kΩ	D2	Zener, 15 V	Zener, 15 V
R14	820 Ω	820 Ω	D3	1N4148	1N4148
315	820 Ω	820 Ω	D4	1N4148	1N4148
R16	4.7 kΩ	1.8 kΩ	Q1 (4)	RCA1A10	RCA1A10
R17	39 kΩ	39 kΩ	Q2 (4)	RCA1A11	RCA1A11
R18	47 Ω	47 Ω	Q3 (5)	RCA1A18	RCA1A18
R19	47 Ω	47 Ω	Q4	RCP700A	RCP700A
R20	390 Ω	1 kΩ	Q5	RCP701A	RCP701A
R21	56 Ω	56 Ω	Q6	RCA1A18	RCA1A18
R22 (3)	Pot. 1 kΩ	Pot. 1 kΩ	RCA1A19	RCA1A19	
R23	100 Ω	100 Ω	Q8 (6)	RCA1C03	2N6474
R24	100 Ω	100 Ω	Q9 (6)	RCA1C04	2N6476
R25	3.9 kΩ, 1 W	8.2 kΩ 1 W	Q10 (6)	BD751B	BD751C
R26	50 Ω	68 Ω	Q11 (6)	BD750B	BD750C
R27	50 Ω	68 Ω	Q12 (4)	RCA1A11	RCA1A11
R28	3.9 kΩ, 1 W	8.2 kΩ, 1 W	Q13 (4)	RCA1A10	RCA1A10
R29	180 Ω	470 Ω			
R30	180 Ω	470 Ω	A1	CA3100	CA3100
R31 (7)	100 Ω	100 Ω	F1	4A	3A
R32	0.27 Ω, 7 W	0.68 Ω, 7 W	F2	4A	3A
R33	0.27 Ω, 7 W	0.68 Ω, 7 W	L1	2 μH	4 μH
R34	4.7 Ω, 1 W	10 Ω, 1 W	V_S	70 V	104 V

Note:
1) Tutti i resistori devono essere del tipo non induttivo.
2) Regolare per un'uscita di 0 V se all'ingresso ci sono 0 V.
3) Regolare per una corrente di riposo di 200 mA.
4) Montare ciascun finale su un radiatore avente la minima superficie di 30 cm^2.
5) Montare sullo stesso radiatore sia i pilota che i finali (Q8, Q9/Q10, Q11).
6) Montarli sul radiatore consigliato.
7) Questi componenti non figurano sul circuito stampato di figura 7. Essi vanno montati direttamente sugli zoccoli dei pilota fissati sul radiatore di calore.

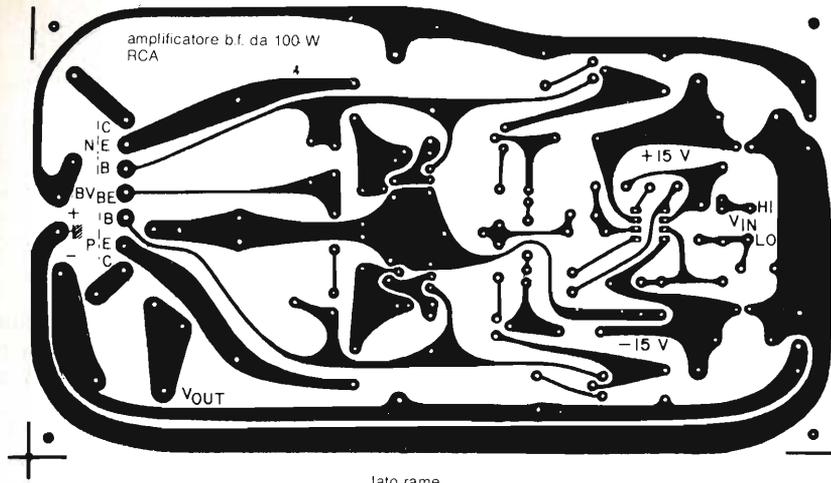
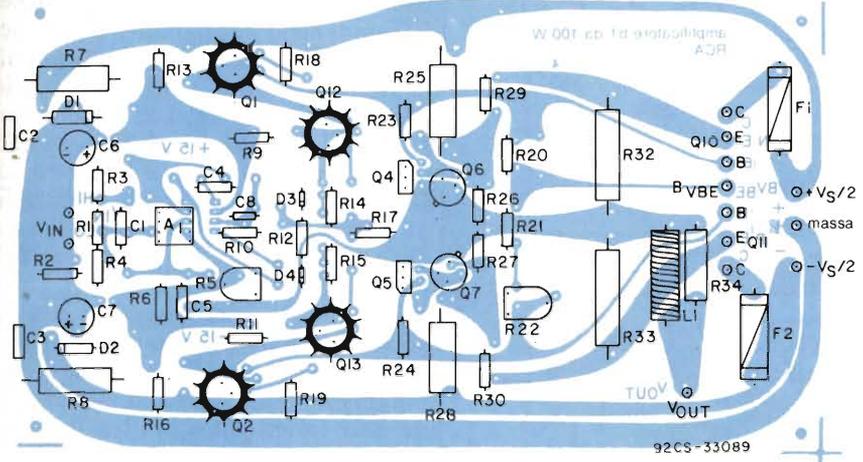



Fig. 3 - Circuito stampato dell'amplificatore visto dalla parte del rame.

ti d'uscita dall'amplificatore.

Nella tabella 2 sono indicate le caratteristiche essenziali dell'amplificatore; nella *figura 2* si può vedere la risposta ad un'onda quadra a 20 kHz; Infine nella *figura 3* è riportato il circuito stampato dell'amplificatore da 100 W visto dalla parte del rame e in *figura 4* visto dalla parte dei componenti. I transistori finali, montati sul relativo dissipatore di calore, devono essere sistemati a parte. ■

(da RCA Application Manual)

Fig. 4 - Circuito stampato dell'amplificatore visto dalla parte dei componenti.

S83: il primo microcomputer con sistema operativo incorporato

Il 20 novembre u.s. ha avuto luogo una conferenza organizzata dalla AMI Microsystems srl di Milano su un rivoluzionario single chip microcomputer basato sulla nota CPU Z80*.
Il nuovo dispositivo, nato dalla collaborazione tra AMI, Digital Research Inc. e Zilog Inc. è il primo con un completo sistema operativo ed è stato presentato da Mr. Steve Sharp, Product Manager della AMI di Santa Clara.
L'S83 è costituito da una unità centrale Z80 e una ROM da 64 kbit organizzata in 8k, x 8, ed integra sullo stesso chip un controller per RAM dinamica (DRAM) e logica di controllo indirizzi.
Integrando queste quattro funzioni fondamentali in un circuito unico in tecnologia NMOS si possono ottenere, in un sistema, una riduzione tra 10 e 20 di circuiti periferici con conseguente significativa riduzione di costo stimato fra il 30 e il 50%.
Data l'elevata capacità di memoria è possibile inserire un completo sistema operativo. Alla conferenza stampa la AMI ha annunciato la disponibilità delle campionature della versione con personal CP/M** denominata S83 OSP (Operating System Processor).
Tale dispositivo troverà ampie applicazioni nel settore EDP e telecomunicazioni in quanto faciliterà l'utilizzazione su larga scala di una soluzione semi-custom semplificando il sistema globale.
Alla conferenza era presente anche lo staff direzionale della AMI: il Dott. Steve Forte, Vice Presidente e Board Director della AMI Austriaca, il Signor P.C. Naj, Amministratore Delegato della AMI Italiana, il Signor Carlo Rebughini, Direttore vendite e l'Ing. Tullio Cettolin, responsabile del settore applicazioni della AMI Italiana.
In questa occasione il Dott. Forte ha comunicato:

1) Significativi miglioramenti sul noto software Sceptre che, annunciato circa due anni fa per lo sviluppo di circuiti semicustom a celle standard, e basato sul personal computer Victor/Sirius, da gennaio '85 sarà basato anche sul personal IBM e consentirà lo sviluppo anche di *Gate Arrays*.

2) La disponibilità del signal processor S7720 second source di NEC.
I codici di programmazione della ROM possono essere accettati dalla AMI di Milano. Il tempo di consegna di campionature è di 8 settimane dal ricevimento del codice che scenderanno a 6 nel primo trimestre '85 quando saranno prodotti nella fabbrica austriaca.

Campionature e documentazione possono essere richieste alla AMI srl - P.le Lugano, 9 - 20158 Milano
Tel. 02/3761275.

* Z80 è un marchio registrato della Zilog Inc.
** Personal CP/M è un marchio registrato della Digital Research Inc.

AMPLIFICATORE R.F., DA 175 MHZ, CON 35 W D'USCITA

È un amplificatore r.f. a quattro stadi che lavora con una tensione continua da 13,5 V. A 175 MHz, e con una potenza d'ingresso di 125 mW fornisce una potenza d'uscita di 35 W. Può essere utilizzato in trasmettitori mobili.

La sezione di bassa potenza è formata da tre stadi, lavoranti in classe C, in configurazione emettitore in comune. Gli stadi sono accoppiati tra loro mediante filtri passa-banda accordati alla frequenza di 175 MHz. Lo stadio d'ingresso (40280) dà 1 W d'uscita con 125 mW d'ingresso. Il successivo 40281 (secondo stadio) porta il livello di potenza a 4 W. Il terzo stadio (40282) dà un'uscita di 12 W che viene utilizzata per pilotare la sezione di potenza dell'amplificatore.

Se le due sezioni (bassa ed elevata potenza) vengono montate su differenti chassis, l'uscita della prima sezione e l'ingresso della seconda sezione dovranno essere collegate tra loro mediante cavo coassiale a basse perdite. Il cavo verrà terminato mediante i condensatori variabili C15 e C16 e l'induttanza L11. Questi condensatori servono ad adattare nel miglior modo possibile l'impedenza rispettivamente d'uscita della sezione a basso segnale con quella d'ingresso della sezione di potenza. Il segnale di pilotaggio della sezione di potenza si produce ai capi dell'induttanza L11 e viene successivamente applicato alle reti d'ingresso di tre transistori 40282 collegati in parallelo in configurazione "single ended". Applicando all'ingresso di questa sezione un segnale r.f. di 12 W, essi saranno in grado di fornire al terminale d'uscita 35 W a 175 MHz. I condensatori C26 e C27 servono per adattare l'impedenza d'uscita dell'amplificatore con l'impedenza del carico. ■

(da RCA Application Manual)

92CM-26244

Fig. 1 - Schema elettrico dell'amplificatore da 175 MHz e potenza d'uscita di 35 W.

Elenco componenti

C1 = condensatore variabile da 3 a 35 pF.
C2, C6, C16, C17, C18, C19, C27 = condensatori variabili da 8 a 60 pF.
C3, C7, C11 = 0,1 μF condensatore ceramico a disco.
C4, C8, C12, C21, C23, C25 = condensatori passanti da 1500 pF.
C5, C10, C13, C14, C26 = condensatori variabili da 7 a 100 pF.
C9 = condensatore variabile da 14 a 150 pF.
C20, C22, C24 = 0,2 μF, condensatore ceramico a disco.
L1 = 2 spire filo di rame smaltato da 1,5 mm; diametro interno: 4,5 mm; lunghezza: 6,25 mm.
L2, L5, L8 = choke da 450 Ω in ferrite.
L3, L6, L11 = choke r.f. da 1 μH.
L4, L7 = 3 spire di filo di rame smaltato da 1,5 mm; diametro interno: 4,5 mm; lunghezza: 6,25 mm.
L9 = 1 1/2 spire di filo di rame smaltato da 1,5 mm, diametro interno: 4,5 mm; lunghezza 7,5 mm.
L10 = 2 spire di filo di rame smaltato di 1,5 mm: diametro interno: 4,5 mm; lunghezza: 7,5 mm.
L12, L13, L14 = 5 spire di filo di rame smaltato da 1,5 mm; diametro interno: 6,25 mm; lunghezza 12,5 mm.
L15, L16, L17 = 2 spire di filo di rame smaltato da 1,2 mm; diametro interno: 3 mm; lunghezza: 3 mm.
L18, L19, L20 = 2 spire di filo di rame smaltato da 1,5 mm; diametro interno; 6,25 mm; lunghezza 6,25 mm.

leader nell'elettronica

**Ogni rivista JCE
è leader indiscusso nel settore specifico,
grazie alla ultra venticinquennale tradizione
di serietà editoriale**

SELEZIONE
DI ELETTRONICA E MICROCOMPUTER
È l'unica rivista italiana a carattere esclusivamente applicativo. Si rivolge ai progettisti di apparecchiature professionali, industriali e consumer. Col materiale che riceve dalle grandi Case, redige rubriche di alto interesse tecnologico dai titoli "Microprocessori" - "Microcomputer" - "Dentro al componente" - "Tecnologie avanzate". La rivista offre al lettore la possibilità di richiedere la documentazione.

SPERIMENTARE
CON L'ELETTRONICA E IL COMPUTER
La rivista, nata per gli hobbisti e affermatasi come periodico dei giovani, non ha mai abbandonato questa categoria di lettori. Sensibile all'evoluzione, si è arricchita della materia computer, divenendo una delle pubblicazioni leader nell'ambito dell'informatica di consumo. Contiene, fra l'altro, le rubriche "Sinclub" e "A tutto Commodore" che hanno avuto un ruolo determinante nel primato della rivista.

CINESCOPIO
Unica rivista italiana di Service Radiotelevisivo, per riparatori e operatori tecnici. Sempre aggiornata sulle nuove tecniche, offre un sostegno tangibile al Service-man nell'acquisizione di una più completa e moderna professionalità.

MILLECANALI
È lo strumento critico che analizza e valuta obbiettivamente l'emittenza radio e televisiva indipendente, quale elemento di rilievo nel cammino storico dei mezzi di informazione. Offre un valido supporto tecnico agli operatori, mantenendo il proprio ruolo nei confronti delle trasmissioni private e delle loro implicazioni nel contesto sociale.

EG COMPUTER
È il mensile di home e personal computer, la cui immagine si identifica con "Mister EG", un teen-ager simbolo dell'adolescente moderno. Pubblicazione unica nel suo genere, ricca di spunti entusiasmanti. È la rivista per il pubblico eterogeneo attratto dall'informatica, che intende varcarne le soglie in modo stimolante e vivace.

IMPORTANTE ACCORDO JCE-EXELCO

PER FAVORIRE GLI ABBONATI

In occasione della campagna abbonamenti 1985, siamo lieti di informare i nostri lettori di aver raggiunto un accordo con la Exelco, la più grande organizzazione di vendita per corrispondenza di elettronica e informatica. Basta l'abbonamento ad una sola delle nostre riviste per avere diritto agli sconti nell'acquisto di prodotti elettronici proposti dalla Exelco sul catalogo Electronic Market. Gli abbonati troveranno nella pagina di destra un buono sconto da utilizzare.

Abbonamento a una rivista

Gli abbonati a una rivista hanno diritto a:

- Buono sconto del valore di L. 5.000 da utilizzare per gli acquisti effettuati su Electronic Market-Exelco autorizzata alla vendita per corrispondenza
- Abbonamento gratuito a Electronic Market
- Sconto del 20% sul prezzo di copertina dei libri e del software JCE, utilizzando il modulo in ultima pagina.

Abbonamento a due riviste

Gli abbonati a due riviste hanno diritto a:

- Buono sconto del valore di L. 15.000 da utilizzare per gli acquisti effettuati su Electronic Market-Exelco autorizzata alla vendita per corrispondenza
- Abbonamento gratuito a Electronic Market
- Sconto del 20% sul prezzo di copertina dei libri e del software JCE, utilizzando il modulo in ultima pagina.

Abbonamento a tre riviste

Gli abbonati a tre riviste hanno diritto a:

- Buoni sconto del valore complessivo di L. 25.000 da utilizzare per gli acquisti effettuati su Electronic Market- Exelco autorizzata alla vendita per corrispondenza
- Abbonamento gratuito a Electronic Market
- Sconto del 20% sul prezzo di copertina dei libri e del software JCE, utilizzando il modulo in ultima pagina.

Abbonamento a quattro rivist

Gli abbonati a quattro riviste hanno diritto a:

- Buoni sconto del valore complessivo di L. 40.000 da utilizzare per gli acquisti effettuati su Electronic Market- Exelco autorizzata alla vendita per corrispondenza
- Abbonamento gratuito a Electronic Market
- Sconto del 20% sul prezzo di copertina dei libri e del software JCE, utilizzando il modulo in ultima pagina.

Abbonamento a cinque riviste

Gli abbonati a cinque riviste hanno diritto a:

- Buoni sconto del valore complessivo di L. 50.000 da utilizzare per gli acquisti effettuati su Electronic Market- Exelco autorizzata alla vendita per corrispondenza
- Abbonamento gratuito a Electronic Market
- Sconto del 20% sul prezzo di copertina dei libri e del software JCE, utilizzando il modulo in ultima pagina.

TARIFFE PER ABBONAMENTO ANNUO ALLE RIVISTE

- **SELEZIONE**
  DI ELETTRONICA E MICROCOMPUTER
  dodici numeri **L. 41.000** anzichè L. 48.000
- **SPERIMENTARE**
  CON L'ELETTRONICA E IL COMPUTER
  dodici numeri **L. 39.500** anzichè L. 48.000
- **CINESCOPIO**
  dodici numeri **L. 39.000** anzichè L. 42.000
- **MILLECANALI**
  dodici numeri **L. 44.000** anzichè L. 48.000
- **EG COMPUTER**
  dodici numeri **L. 35.000** anzichè L. 42.000

vale Lire **Cinquemila**

5.000

vale Lire **Cinquemila**

5.000

vale Lire **Diecimila**

10.000

vale Lire **Quindicimila**

15.000

I B
SONO D
ECCO

Questi so

ZX Microdrive Sinclair

Microregistratore Sony M-7

Electronic Market è il catalogo che vi offre la comodità degli acquisti per posta. Se non è già i vostro possesso, lo potete trovare in tutte le edicole o richiedere direttamente a:

ONI SCONTO ENARO CONTANTE OME SPENDERLI

lcuni dei prodotti elencati in Electronic Market

Minicoordinato HI-FI Sony FH-3

Telefono senza fili Goldatex

Stampante Seikosha

Radioregistratore Sony CFS 3000L

JCE via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsàmo, vi verrà spedito gratuitamente.
Quali abbonati alle pubblicazioni JCE oltre all'abbonamento gratuito ad Electronic Market e ai prezzi favorevoli, avete diritto al godimento di uno sconto ulteriore.
Il buono da ritagliare e unire al modulo d'ordine, vale come denaro contante e come tale è accettato.

ABBONARSI È UN GUADAGNO SICURO

vediamo insieme quanto vale

1

ABBONAMENTO ANNUO A UNA RIVISTA
Esempio: Sperimentare con l'elettronica e il computer

Differenza sul prezzo di copertina	L 8.500	GUADAGNO SICURO
Buono sconto Electronic Market	L 5.000	**L. 19.500**
Abbonamento gratuito a Electronic Market	L 6.000	

2

ABBONAMENTO ANNUO A DUE RIVISTE
Esempio: Sperimentare e Selezione di elettronica e microcomputer

Differenza sul prezzo di copertina	L 15.500	GUADAGNO SICURO
Buono sconto Electronic Market	L 15.000	**L. 36.500**
Abbonamento gratuito a Electronic Market	L 6.000	

3

ABBONAMENTO ANNUO A TRE RIVISTE
Esempio: Sperimentare, Selezione, EG Computer

Differenza sul prezzo di copertina	L 22.500	GUADAGNO SICURO
Buono sconto Electronic Market	L 25.000	**L. 53.500**
Abbonamento gratuito a Electronic Market	L 6.000	

4

ABBONAMENTO ANNUO A QUATTRO RIVISTE
Esempio: Sperimentare, Selezione, EG Computer, Millecanali

Differenza sul prezzo di copertina	L 26.500	GUADAGNO SICURO
Buono sconto Electronic Market	L 40.000	**L. 72.500**
Abbonamento gratuito a Electronic Market	L 6.000	

5

ABBONAMENTO ANNUO A CINQUE RIVISTE
Esempio: Sperimentare, Selezione, EG, Millecanali, Cinescopio

Differenza sul prezzo di copertina	L 29.500	GUADAGNO SICURO
Buono sconto Electronic Market	L 50.000	**L. 85.500**
Abbonamento gratuito a Electronic Market	L 6.000	

...INOLTRE VINCI 10 SINCLAIR QL

**Dieci favolosi Sinclair QL,
il più potente Personal Computer
mai prodotto,
saranno sorteggiati fra tutti coloro
che si abboneranno
a una o più riviste JCE
tra il 1/10/'84 e il 15/2/'85**

Aut. Min. N. DM 4/269125 dell'1-10-84

Libri di e

Offertissima Natale JCE

n° 7 libri a sole L. 27.900 anzichè L. 61.000

LA PRATICA DELLE MISURE ELETTRONICHE
Il libro illustra le moderne tecniche delle misure elettroniche mettendo in condizione il lettore di potersi costruire validi strumenti di misura, con un notevole risparmio. Pag. 174
L. 11.500

TABELLE EQUIVALENZE SEMICONDUTTORI E TUBI ELETTRONICI PROFESSIONALI
Completo manuale di equivalenze per transistori e diodi europei, americani e giapponesi, diodi controllati, diodi LED, circuiti integrati logici, circuiti integrati analogici e lineari per R/TV, circuiti integrati MOS, TUBI elettronici professionali e vidicon. Pag. 126
L. 5.000

DIGIT 1
Le informazioni contenute in questo libro permettono di comprendere più facilmente i circuiti digitali. Vengono proposti molti esercizi e problemi con soluzione. Pag. 62
L. 7.000

DIGIT 2
È una raccolta di oltre 500 circuiti. L'arco delle applicazioni si estende dalla strumentazione, ai giochi ai circuiti di home utility e a nuovissimi gadgets. Pag. 104
L. 6.000

JUNIOR COMPUTER Vol. 1 e Vol. 2
Semplice introduzione all'affascinante tecnica dei computer e in particolare del JUNIOR COMPUTER un microelaboratore da autocostruire.
Vol. 1 pag. 184 — L. 11.000
Vol. 2 pag. 234 — L. 14.500

ALLA RICERCA DEI TESORI
di G. BRAZIOLI
Un completo manuale che vi illustrerà ampiamente tutti i misteri di un nuovo ed affascinante hobby all'aria aperta: la prospezione elettronica o ricerca di materiali preziosi con i detectors. Pag. 108
L. 6.000

sul modulo d'ordine indicare "offertissima Natale"

APPUNTI DI ELETTRONICA
È una validissima opera che permette di comprendere in forma chiara ed esaudient i concetti fondamentali dell'elettronica. Questa colonna si compone di 10 volumi d cui 5 già pubblicati. Tutti i volumi sono corredati da formule, diagrammi ed espressioni algebriche.

APPUNTI DI ELETTRONICA - Vol. 1
Elettricità, fenomeni sinusoidali, oscillazioni tensioni, corrente continua e alternata, resistenza statica e differenziale. Pag. 136
Cod. 2300 L. 800

APPUNTI DI ELETTRONICA - Vol. 2
Elettromagnetismo, forze magnetiche, flusso magnetico, riluttanza, induzione elettromagnetica, magnetostatica, elettrostatica. Pag. 88
Cod. 2301 L. 800

APPUNTI DI ELETTRONICA - Vol. 3
Resistenza e conduttanza, capacità, induttanza, caratteristiche a regime alternato. Pag. 142
Cod. 2302 L. 800

APPUNTI DI ELETTRONICA - Vol. 4
Concetto di energia, energia elettrica e magnetica, potenza, trasformazione e trasmissione dell'energia, amplificazione e attenuazione. Pag. 80
Cod. 2303 L. 800

APPUNTI DI ELETTRONICA - Vol. 5
Principi di KIRCHKOFF teoremi di THEVENIN e NORTON, circuiti passivi e reattivi. Pag. 112
Cod. 2304 L. 800

ettronica

273 CIRCUITI
Questo libro è una raccolta di progetti con esaudienti spiegazioni sul funzionamento circuitale, indispensabile per gli hobbisti di elettronica e per tecnici di laboratorio.
Pag. 224
Cod. 6014 L. 12.500

300 CIRCUITI
Una grandiosa raccolta di circuiti elettronici e di idee per il laboratorio e per l'hobby.
Pag. 262
Cod. 6009 L. 12.500

CORSO DI PROGETTAZIONE DEI CIRCUITI A SEMICONDUTTORE
di P. LAMBRECHTS
Utilissima guida per una moderna tecnica di progettazione dei circuiti a semiconduttore.
Pag. 100
Cod. 2002 L. 8.400

NUOVISSIMO MANUALE DI SOSTITUZIONE FRA TRANSISTORI
Manuale che vi permette di trovare il transistor equivalente tra i costruttori europei, americani e giapponesi. Pag. 80
Cod. 6015 L. 10.000

SELEZIONE DI PROGETTI ELETTRONICI
È un libro che comprende una selezione dei più interessanti progetti trattati dalle riviste ELEKTOR. Pag. 112
Cod. 6008 L. 9000

COSTRUIAMO UN VERO MICROELABORATORE ELETTRONICO E IMPARIAMO A PROGRAMMARE
di G. GHIRINGHELLI e G. FUSAROLI
Questo libro sul microelaboratore è indirizzato a chi vuole apprendere i concetti fondamentali dell'informatica sfatando il mito del "troppo difficile".
Gli argomenti sono trattati in forma completa, giustamente approfondita e facili da capire. Pag. 112
Cod. 3000 L. 4000

TRANSISTOR CROSS-REFERENCE GUIDE
Questo volume raccoglie circa 5000 diversi tipi di transistor e fornisce l'indicazione di un eventuale equivalente. Pag. 200
Cod. 6007 L. 8000

GUIDA ALL'ACQUISTO DEI SEMICONDUTTORI
Ogni semiconduttore è presentato con tutte le sue denominazioni: codice commerciale-internazionale, casa costruttrice, dove e come ordinarlo.
Vengono inoltre suggerite le sostituzioni dei prodotti all'esaurimento e date informazioni sui tipi dei contenitori. Pag. 160
Cod. 4000 L. 6.000

LE LUCI PSICHEDELICHE
di G. BRAZIOLI e M. CALVI
Questo libro propone numerosi progetti per l'autocostruzione di apparati psichedelici di ogni tipo. I progetti sono stati provati e collaudati e garantiscono una sicura riuscita anche per gli hobbisti alle prime armi. Pag. 94
Cod. 8002 L. 4.500

ACCESSORI ELETTRONICI PER AUTOVEICOLI
di G. BRAZIOLI e M. CALVI
In questo libro sono trattati progetti di accessori elettronici per autoveicoli che potrete facilmente costruirvi.
I circuiti sono stati collaudati e garantiscono un sicuro funzionamento.
Pag. 136
Cod. 8003 L. 6.000

SISTEMI HI-FI MODULATORI da 30 a 1000 W
di G. BRAZIOLI
Questo libro si rivolge a coloro che desiderano costuirsi sistemi audio HI-FI dalle eccellenti prestazioni, utilizzando i famosissimi moduli ibridi della ILP.
Pag. 126
Cod. 6016 L. 6.000

IL MODERNO LABORATORIO ELETTRONICO
di G. BRAZIOLI e M. CALVI
Autocostruzione degli strumenti di misura fondamentali per il vostro laboratorio. I progetti presentati sono stati collaudati e garantiscono un sicuro funzionamento.
Pag. 108
Cod. 8004 L. 6.000

LE RADIO COMUNICAZIONI
di P. SOATI
Validissimo libro che tratta della propagazione e ricezione delle onde elettromagnetiche, delle interferenze, dei radiodisturbi e delle comunicazioni extra-terrestri. Indispensabile per tecnici, insegnanti, radioamatori e studenti.
Pag. 174
Cod. 7001 L. 7.500

PRATICA TV
di A. GOZZI
Questo libro consiste in una raccolta di 58 casi risolti inerenti a guasti avvenuti a TV B/N e colori. Il libro interessa in modo particolare i tecnici e i riparatori TV.
Pag. 160
Cod. 7002 L. 10.500

99 RIPARAZIONI TV ILLUSTRATE E COMMENTATE
di A. GOZZI
Si tratta di 99 schede di riparazioni effettuate su televisori in bianco e nero e a colori. Sono casi reali verificatisi in laboratorio, scelti fra i più interessanti dal punto di vista tecnico e didattico. Pag. 172
Cod. 7003 L. 16.000

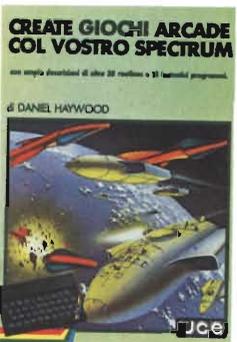
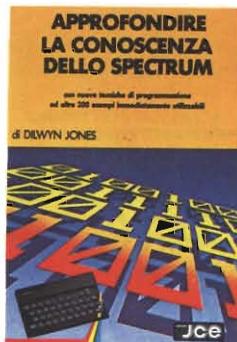
100 RIPARAZIONI TV ILLUSTRATE E COMMENTATE
di A. GOZZI
Questo libro riporta 100 riparazioni effettuate su televisori in bianco e nero e a colori di tutte le marche in commercio.
Si tratta quindi di una classifica completa, che potrà interessare chi svolge per hobby o per lavoro il SERVIZIO di ASSISTENZA TV.
Pag. 210
Cod. 7000 L. 10.000

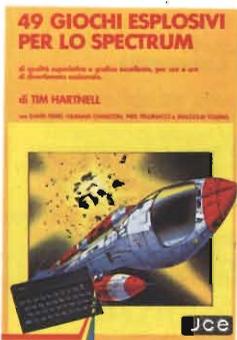
THE WORLD TTL, IC DATA CROSS-REFERENCE GUIDE
Questo libro fornisce le equivalenze, le caratteristiche elettriche e meccaniche di moltissimi integrati TTL, dei più importanti costruttori mondiali di semiconduttori.
Pag. 400
Cod. 6010 L. 20.000

Libri di info[…] sconto […] a tutti gli a[…]

SINCLAIR ZX SPECTRUM: Assembler e linguaggio macchina per principianti
di WILLIAM TANG
Anche se non avete alcuna esperienza nell'uso di linguaggi di tipo Assembler, questo libro vi metterà in grado di apprezzare al meglio le potenzialità del linguaggio macchina del vostro ZX SPECTRUM.
Pag. 260.
Libro più cassetta.
Cod. 9000 L. 25.000

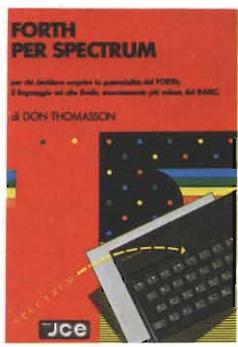
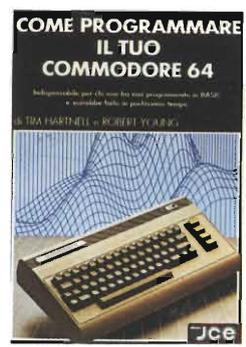
IL LIBRO DEL MICRODRIVE SPECTRUM
di JAN LOGAN
L'autore, un'autorità nel campo dei computer Sinclair, offre una spiegazione accurata di questo sistema di memorizzazione ad alta velocità, come funziona il suo potenziale per il BASIC e Linguaggio Macchina, le possibili applicazioni nel campo educazionale e nel lavoro. Il libro comprende anche due programmi dimostrativi. Pag. 146.
Cod. 9001 L. 16.000

PROGRAMMARE IMMEDIATAMENTE LO SPECTRUM
di TIM HARTNELL
Questo libro con casse[…] rappresenta l'unico mo[…] per imparare a programmare lo ZX SPECTRUM in soli 60 minuti. Il metodo di apprendimento si basa sull'ascolto della casset[…] Il libro inoltre riporta i listati di 30 programmi Giochi, Unità Grafica, al[…] dei quali sono memoriz[…] sulla cassetta. Pag. 130.
Libro più cassetta.
Cod. 9002 L. 25.[…]

CREATE GIOCHI ARCADE COL VOSTRO SPECTRUM
di DANIEL HAYWOOD
Gli argomenti esaminati in dettaglio sono l'animazione degli oggetti, lo scrolling dello schermo e l'impiego dei comandi PEEK e POKE per il loro uso più corretto. Il tutto è accompagnato da 18 programmi la maggior parte dei quali sono stati registrati sulla cassetta allegata al volume. Pag. 118.
Libro più cassetta.
Cod. 9003 L. 25.000

APPROFONDIRE LA CONOSCENZA DELLO SPECTRUM
di DILWYN JONES
Dopo avere familiarizzato con la programmazione dello SPECTRUM, avrete bisogno di questa impareggiabile guida per valorizzare le tecniche ed i concetti di programmazione.
Tra i programmi troverete: INTRUDERS e LABIRINTO 3D, quest'ultimo memorizzato su CASSETTA insieme alle migliori routines.
Libro più cassetta.
Cod. 9004 L. 30.000

GRAFICA E SUONO PER IL LAVORO E IL GIOCO CON LO SPECTRUM
di ROSSELLA e MASSIMO BOARON
Sulla base della trattazio[…] semplice ed esauriente […] dei moltissimi esempi pratici, la maggior parte dei quali sono riprodotti sulla cassetta software allegata al libro, anche c[…] si avvicina per la prima volta a questo campo pu[…] imparare facilmente le regole e i trucchi per creare complessi disegni
Libro più cassetta.
Cod. 9011 L. 25.0[…]

49 GIOCHI ESPLOSIVI PER LO SPECTRUM
di TIM HARTNELL
Questo libro contiene una raccolta di 49 programmi relativi a giochi di alta qualità.
Oltre che per una grande varietà di argomenti, i games proposti si distinguono per l'eccellente grafica.
Al libro è allegata una cassetta software con 25 giochi tra i più appassionanti.
Libro più cassetta.
Cod. 9009 L. 30.000

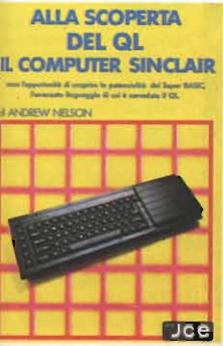
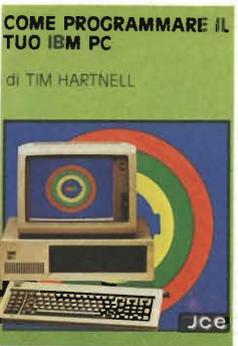
PROGRAMMIAMO INSIEME LO SPECTRUM
di TIM HARTNELL e DILWYN JONES
Oltre 100 programmi e routines - di sicuro funzionamento.
La maggior parte dei programmi sono memorizzati sulla cassetta allegata al libro. Il suo pregio particolare sta nell'idea di aver collegato i listati con un testo di spiegazioni che lo rendono un poderoso manuale di consultazione.
Libro più cassetta.
Cod. 9006 L. 30.000

POTENZIATE IL VOSTRO SPECTRUM
di DAVID WEBB
Oltre 50 routines in linguaggio macchina già pronte per l'uso!
Senza nessuno sforzo supplementare potete superare le limitazioni del BASIC e dare al vostro Spectrum maggiori potenzialità.
Al libro viene allegata una cassetta contenente i programmi BASIC necessa[…] per il caricamento delle routines in linguaggio macchina.
Libro più cassetta.
Cod. 9008 L. 30.00[…]

METTETE AL LAVORO IL VOSTRO VIC 20!
di TOM LAU
Questo libro contiene i listati di 15 programmi di uso generale sia per le applicazioni domestiche che gestionali.
Nella cassetta allegata al libro, abbiamo inserito a titolo esemplificativo alcuni di questi programmi lasciando gli altri a voi, convinti dell'utilità didattica.
Libro più cassetta.
Cod. 9100 **L. 25.000**

FORTH PER SPECTRUM
di DON THOMASSON
Questo libro è un aiuto essenziale per chiunque desideri scoprire il vero potenziale del FORTH sul proprio SPECTRUM ed è l'ideale sia per il principiante che per il programmatore avanzato in quanto propone esempi e spiegazioni molto esaurienti.
Cod. 9005 **L. 15.000**

COME PROGRAMMARE IL TUO COMMODORE 64
di TIM HARTNELL e ROBERT YOUNG
Tim Hartnell, uno dei più prolifici ed esperti autori, di computer, ha raccolto, in questo volume, oltre 50 esempi applicativi di routines e programmi di giochi, matematica, utilità e musica i più interessanti dei quali sono riportati su cassetta.
Libro più cassetta.
Cod. 9151 **L. 25.000**

IMPARIAMO IL PASCAL SUL NOSTRO COMPUTER
di JEREMY RUSTON
Nel libro sono riportati i listati di due programmi per tradurre le istruzioni PASCAL in BASIC.
Il primo compilatore è scritto in Basic MICROSOFT, quindi è adatto ai personal computer IBM pc, IBM compatibili, OLIVETTI M 10 - M 20 - M 21 - M 24, HP 150. Il secondo è scritto in Basic SINCLAIR per lo ZX Spectrum ed è fornito su cassetta software allegata al libro.
Libro più cassetta.
Cod. 9800 **L. 25.000**

BASIC & FORTRAN PER SPECTRUM
di WAINWRIGHT e GRANT
Questo libro può essere utilizzato per imparare sia il FORTRAN che il BASIC, od anche per apprendere entrambi i linguaggi contemporaneamente sul vostro Spectrum.
Nella cassetta allegata al libro è stato inserito un interprete FORTRAN per lo Spectrum che vi aiuterà subito a comprendere i fondamenti della programmazione in FORTRAN.
Libro più cassetta.
Cod. 9007 **L. 25.000**

COMMODORE 64: I SEGRETI DEL LINGUAGGIO MACCHINA
di MARK GREENSHIELDS
Con questo libro, dominerete facilmente e velocemente il linguaggio macchina del vostro Commodore 64.
Nella cassetta software allegata al libro troverete una splendida sorpresa: l'assemblatore, disassemblatore SUPERMON scritto da JIM BUTTERFIELD, programmatore ben noto agli addetti ai lavori.
Cod. 9152 **L. 30.000**

ALLA SCOPERTA DEL QL IL COMPUTER SINCLAIR
di ANREW NELSON
Progettato per una migliore e più lineare realizzazione dei programmi, il Super BASIC SINCLAIR il linguaggio di cui è corredato il QL, è quanto di più avanzato si possa immaginare nel campo della programmazione.
In questo libro troverete: la creazione di procedure, la programmazione strutturata, la grafica ad altissima risoluzione del SUPER BASIC.
Cod. 9050 **L. 20.000**

COME PROGRAMMARE IL TUO IBM PC
di TIM HARTNELL
Questo libro è dedicato a quelle persone, che possiedono un IBM PC, e vogliono realizzare programmi di grafica, musica, matematica.
Cod. 9200 **L. 20.000**

IL MIO COMMODORE 64
di ROGER VALENTINE
Lo scopo principale di questo libro è di mostrare come lavorano i programmi insegnandovi molti segreti sulla programmazione al COMMODORE 64.
Nella cassetta in dotazione troverete oltre a molti programmi il "CAR BOX" un completo ed esauriente DATA BASE.
Libro più cassetta.
Cod. 9150 **L. 25.000**

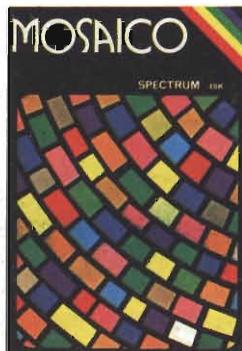
Software JCE... sconto 20% agli abbonati

ECONOMIA FAMILIARE
Collezione di cinque utilissimi programmi per la gestione di casa.
1 - Agenda indirizzi
2 - Diario di casa
3 - Bilancio di casa
4 - Conto in banca
5 - Calcolo mutui
Supporto: dischetto
Configurazione richiesta: Commodore 64, floppy disk Vc 1541
J/0112-02 L. 40.000

GRAFICA PER TUTTI
Un programma italiano, pensato soprattutto per la didattica, facile da usare e adatto anche per i più piccoli, ma che può sfruttare istruzioni potenti che permettono, ad esempio, di colorare una figura solo definendo un punto all'interno della stessa.
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta: Spectrum 48K
J/0100-01 L. 25.000

MANUALE DI GEOMET[RIA] PIANA
Il programma consente consultazione e l'applicazione pratica di numerose regole di geometria piana, tra cu[i] calcolo di aree, perime[tri] settori, ecc. Valido aiut[o] agli studenti e professionisti per fare rapidamente i calcoli.
Supporto: cassetta
Configurazione richiest[a]
Spectrum 48K
J/0100-02 L. 2[5.000]

MANUALE DI GEOMETRIA SOLIDA
Il programma consente la consultazione e l'applicazione pratica di numerose regole di geometria solida, tra cui: calcolo di volumi, superfici, sezioni, ecc.
Aiuto incontestabile per studenti, professionisti e chiunque abbia da affrontare questi problemi e i relativi calcoli.
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta: Spectrum 48K
J/0100-03 L. 25.000

TRIGONOMETRIA
Il programma offre il vantaggio non solo di risolvere i triangoli ma anche di visualizzarli ridotti in scala. La TRILOGIA viene fornita con un utile volumetto, che riproduce tutte le principali videate, al fine di migliorare la consultazione del programma.
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta: Spectrum 48K
J/0100-04 L. 25.000

MOSAICO
Il programma mosaico [è un] gioco che vi permette [di] scoprire pezzo per pez[zo] un disegno precedentemente realizzato con lo Spect[rum]. I disegni possono esse[re] già presenti sulla casse[tta] oppure realizzati dall'utente, con un apposito programma contenuto nella casset[ta] stessa.
Supporto: cassetta
Configurazione richiest[a]
Spectrum 48K
J/0101-01 L. 2[0.000]

BATTAGLIA NAVALE
Evitiamo lo spreco di carta e le laboriose sistemazioni delle navi. Adesso è possibile giocare alla Battaglia Navale con lo Spectrum. Il calcolatore segnala i tiri effettuati e i centri ottenuti.
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta:
Spectrum 48K
J/0101-02 L. 20.000

PUZZLE MUSICALE
Programma che, oltre ad essere un gioco, possiede ottime caratteristiche didattiche offrendo la possibilità di imparare a riprodurre i brani proposti dal computer.
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta:
Spectrum 48K
J/0101-03 L. 20.000

SUPER EG
Sei atterato su Marte e hai acoperto un labirinto in cui gli antichi abitanti hanno lasciato un favoloso tesoro custodito da molti alieni. Con l'aiuto di una mappa elettronica devi percorrere le varie stanze difendendoti dai mostri e devi raccogliere le sette chiavi che aprono il cofano del tesoro.
Configurazione richiesta:
Spectrum 48K
J/0101-04 L. 20.000

SPECTRUM WRITER MICRODRIVE COMPATIBILE
Programma professionale di elaborazione e stampa delle parole e dei testi - Word Processor - creato specificatamente per il computer Spectrum 48 K. SPECTRUM WRITER consente di scrivere e comporre qualsiasi tipo di testo come lettere, articoli, saggi, documenti ecc.
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta:
Spectrum 48K, microdrive opzionale
J/0102-01 L. 40.000

MASTER FILE - MICRODRIVE COMPATIBILE
Senza dubbio il più potente data base e sistema di archiviazione di files oggi disponibile. Interamente scritto in codice macchina per il compattamento e la velocità, offre 32 K di memoria - max - per i dati di ogni file - 26 campi per record - 128 caratteri per campo.
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta:
Spectrum 48K, microdrive opzionale
J/0102-02 L. 40.000

ING. 1/CALCOLO AD ELEMENTI FINITI
Adoperando il metodo ad elementi finiti triangolari, permette di analizzare in maniera precisa e veloce pannelli piani di qualsiasi forma e di qualsiasi caratteristiche elastiche. La struttura può essere discretizzata con più di ottanta elementi permettendo così la risoluzione di problemi anche iperstatici con una geometria complessa.
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta:
Spectrum 48K
J/0104-01 L. 30.000

TOPOGRAFIA
Permette il calcolo dell'area di una figura piana in molteplici modi, a seconda dei dati disponibili. Strutturato a sottoprogrammi, indipendenti fra loro, il programma consente il calcolo di aree con il metodo del camminamento, fornendo le coordinate cartesiane o polari dei vertici, o in svariati altri modi.
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta:
Spectrum 48K
J/0104-02 L. 30.000

CALCOLO TRAVI IPE
Il programma consente il calcolo di travi IPE, caricate uniformemente e semplicemente appoggiate agli estremi. Si può effettuare il calcolo di una sola trave, o di più travi affiancate.
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta:
Spectrum 48K
J/0104-03 L. 25.000

ENERGIA SOLARE
Finalmente un programma che consente il calcolo di un impianto solare in brevissimo tempo, che non si limita ad una semplice analisi, ma anche ad una valutazione economica. Si è tanto parlato di energie alternative, ma pochi ne hanno parlato in modo completo anche dal punto di vista economico.
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta:
Spectrum 48K
J/0104-04 L. 30.000

ALGEBRA MATRICIALE
Raccoglie otto programmi per risolvere le operazioni dell'algebra matriciale:
1 - Matrice inversa
2 - Determinante
3 - Prodotto
4 - Somma
5 - Sistemi di equazioni - Metodo di GAUSS
6 - Sistemi di equazioni - Metodo iteratico di GAUSS/SEIDEL
7 - Autovalori complessi
8 - Decomposizione ortogonale

Supporto: cassetta
Configurazione richiesta:
Spectrum 48K
J/0104-05 L. 30.000

STUDIO DI FUNZIONI
È un programma per disegnare in alta risoluzione fino a 8 grafici di funzioni diverse. Si possono trovare MASSIMI, MINIMI, INTERSEZIONI, ZERI, ecc. con precisione a piacere. È possibile determinare anche il campo di esistenza e i limiti della funzione e si può ingrandire a tutto schermo qualsiasi piccolo particolare del grafico.
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta:
Spectrum 48K
J/0104-06 L. 30.000

TOTIP
Un programma per giocare la schedina Totip, una colonna per volta oppure dei sistemi con triple e doppie. All'inizio del programma, l'utente propone le probabilità di uscita in ogni segno, per ogni corsa, secondo il suo giudizio. Il programma emette la schedina in base a quelle probabilità e ad un algoritmo che stabilisce le cosidette "sorprese".
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta:
Spectrum 48K
J/0105-01 L. 20.000

ASTROLOGIA
Oroscopo accuratissimo e personalissimo di almeno 2000 parole:
completo di tutti gli aspetti interplanetari e le configurazioni relative allo zodiaco, le loro longitudini esatte a meno di 6 minuti d'arco e la loro interpretazione.
Sistemi usati: zodiaco tropicale e sistema di Placidus per la divisione delle Case.
Supporto: cassetta
Configurazione richiesta:
Spectrum 48K
J/0105-02 L. 25.000

GARDEN WARS
Siete vittime di un incantesimo.
Per liberarvene dovete sfuggire a mostri orrendi e attraversare otto giardini con innumerevoli insidie. Solo la vostra abilità vi potrà salvare.
Configurazione richiesta:
Specifico per Commodore 64
J/0111-01 L. 20.000

CHESS WARS
Giocate a scacchi con il vostro Commodore VIC 20 inespanso. Con questo programma potrete cimentarvi con il computer scegliendo fino a nove livelli di difficoltà. Sono previste tutte le mosse speciali stabilite dal regolamento.
Configurazione richiesta:
3,5K RAM
Commodore Vic 20
J/0121-01 L. 20.000

COME ABBONARSI

Per abbonarsi potete utilizzare il modulo di c/c postale inserito in questo stampato. È possibile effettuare versamenti anche sul c/c postale n° 315275 intestato a JCE - via dei Lavoratori, 124 20092 Cinisello Balsamo oppure inviare un vaglia o assegno bancario circolare allo stesso indirizzo.

COME UTILIZZARE I BUONI SCONTO

- Compilare l'allegato bollettino di abbonamento e presentarlo a qualunque ufficio postale, che rilascerà le due parti a sinistra.
- Separare le due parti, tagliando lungo la linea che le divide. La parte denominata "Attestazione" andrà allegata al moduloo d'ordine
- Compilare il modulo d'ordine, scegliendo i prodotti desiderati da Electronic Market. Seguire le istruzioni.
- Ritagliare il buono sconto corrispondente al tipo di abbonamento.
- Inserire nella busta qui allegata, indirizzata all'Exelco,

a) il buono sconto

b) l'attestazione del conto corrente postale

c) il modulo d'ordine

e spedire tutto senza affrancatura.

COME ORDINARE I PRODOTTI DI ELECTRONIC MARKET

Utilizzare i moduli d'ordine stampati sul catalogo o fotocopia.
Compilare con esattezza il modulo d'ordine con i DATI PERSONALI.
Compilare con chiarezza le 5 colonne del modulo d'ordine come segue:

1) DESCRIZIONE: Scrivere in questa colonna il nome del prodotto o il modello prescelto.

2) CODICE ARTICOLO: Riportare esattamente il codice che identifica ciascun articolo.
Questo codice è formato da: due numeri o lettere, una barra, quattro numeri, un trattino, due numeri.

3) QUANTITA: In questa terza colonna indicare quanti pezzi volete dell'articolo da voi scelto. Se l'articolo è costituito da una coppia, indicate "1" nella colonna.

4) PREZZO UNITARIO: E il prezzo IVA inclusa, riportato nella descrizione del catalogo a fianco dell'articolo.
Va riportato in questa colonna.

5) PREZZO TOTALE: Scrivere il risultato della moltiplicazione tra la colonna 3 "quantità" e la colonna 4 "prezzo unitario".

6) CONTRIBUTO SPESE DI SPEDIZIONE: Comprende le spese di imballo e le spese di spedizione postale. È sempre dell'importo di L. 5.000 indipendentemente dal numero e dal valore degli articoli ordinati.

7) Desiderando il pacco "**Urgente**" aggiungere L. 3.000

8) Sommare gli importi incolonnati (5+6+7)

9) Dedurre l'importo del buono sconto

10) Scrivere l'importo netto

11) PAGAMENTO: Può essere effettuato, a scelta del cliente:
- **Anticipato, mediante assegno circolare o vaglia postale per l'importo totale dell'ordinazione.**
- **Contro assegno.**

COME ORDINARE LIBRI E SOFTWARE JCE

Come premio supplementare, la JCE offre agli abbonati 1985 lo sconto del 20% sui libri e sul software. Per ottenere questa agevolazione bisogna effettuare l'ordine utilizzando il modulo seguente compilato in ogni sua parte o fotocopia.

Spedirlo in busta chiusa a:
JCE via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)

La campagna abbonamenti alle riviste JCE è valida dal 1/10/84 al 15/2/85. Essa annulla e sostituisce tutte le precedenti norme ed agevolazioni.

Esempio:

MODULO D'ORDINE ELECTRONIC MARKET

DESCRIZIONE DEGLI ARTICOLI	CODICE ARTICOLI	QUANT.	PREZZO UNITARIO	PREZZO TOTALE
PENNA OTTICA	SM/3010-02	2	45'000	90'000
TASTIERA A MICROTASTI	SM/3010-05	1	41'000	41'000
	/ -			
	/ -			
	/ -			
	/ -			
	/ -			
	/ -			
	/ -			

L'IMPORTO MINIMO DELL'ORDINE DEVE ESSERE DI L. 30.000

CONTRIBUTO SPESE DI SPEDIZIONE	+ 5.000
AGGIUNGERE L. 3.000 PER PACCO URGENTE	+ /
IMPORTO TOTALE	= 136'000
ESSENDOMI ABBONATO A N° 4 RIVISTE, HO DIRITTO A UNO SCONTO PARI A LIRE	− 40'000
IMPORTO NETTO, DA PAGARE NEL MODO PRESCELTO	= 96'000

DATI RIGUARDANTI L'ABBONAMENTO

Mi sono abbonato alle seguenti riviste
- [X] Selezione di elettronica e microcomputer
- [ ] Sperimentare con l'elettronica e il computer
- [X] Cinescopio
- [X] Millecanali
- [X] EG Computer

FORMA DI PAGAMENTO E SPEDIZIONE PRESCELTA

☐ **PAGAMENTO CONTRO ASSEGNO**
Paghero in contanti alla consegna del pacco l'importo del materiale ordinato comprensivo di L. 5.000 quale contributo fisso alle spese di spedizione

☒ **PAGAMENTO ANTICIPATO**
Pago subito anticipatamente l'importo del materiale ordinato comprensivo di L. 5.000 per il CONTRIBUTO FISSO alle spese di spedizione e allego al presente modulo d'ordine
☒ UN ASSEGNO BANCARIO CIRCOLARE INTESTATO A EXELCO
○ LA RICEVUTA ORIGINALE DEL VERSAMENTO DA ME EFFETTUATO CON VAGLIA POSTALE INTESTATO A EXELCO - Via G. Verdi, 23/25 - 20095 CUSANO MILANINO (MI)

☐ **SPEDIZIONE URGENTE**
Per spedizione pacco postale urgente aggiungere L. 3.000 di contributo fisso

AVVERTENZA
Si prega di compilare questo modulo in ogni sua parte scrivendo in modo chiaro e leggibile.
Per la spedizione utilizzare la busta prestampata o indirizzare a:

EXELCO

Nome MASSIMO
Cognome CALVI
Via RISORGIMENTO 52
Citta MILANO
Data 27 10 1984 CAP 2012
Desidero ricevere la fattura ☐ SI ☒ NO Barrare la voce che interessa
Codice Fiscale/P. IVA

Esempio:

MODULO D'ORDINE PER SOFTWARE E LIBRI JCE

DESCRIZIONE DEGLI ARTICOLI	CODICE ARTICOLI	QUANT.	PREZZO UNITARIO	PREZZO TOTALE
STUDIO DI FUNZIONI	J/0109-06	1	30'000	30'000
OFFERTISSIMA NATALE	/ — -	1	27'900	27'900
GRAFICA AVANZATA	9010-	1	35'000	35'000
	/ -			
	/ -			
	/ -			
	/ -			
	/ -			

TOTALE	= 92'900
SCONTO 20% IN QUANTO VOSTRO ABBONATO	− 18'580
IMPORTO SCONTATO	= 74'320
AGGIUNGERE L. 2500 PER SPEDIZIONE CONTRO ASSEGNO	+ /
IMPORTO NETTO, DA PAGARE NEL MODO PRESCELTO	= 74'320

DATI RIGUARDANTI L'ABBONAMENTO

Mi sono abbonato alle seguenti riviste
- [ ] Selezione di elettronica e microcomputer
- [ ] Sperimentare con l'elettronica e il computer
- [ ] Cinescopio
- [ ] Millecanali
- [ ] EG Computer

FORMA DI PAGAMENTO PRESCELTA

■ PAGAMENTO CONTRO ASSEGNO

☒ PAGAMENTO ANTICIPATO
UN ASSEGNO BANCARIO CIRCOLARE INTESTATO A JCE
☒ LA RICEVUTA ORIGINALE DEL VERSAMENTO DA ME EFFETTUATO CON VAGLIA POSTALE INTESTATO A: JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)

AVVERTENZA
Si prega di compilare questo modulo in ogni sua parte scrivendo in modo chiaro e leggibile.
Per la spedizione indirizzare a:

JCE Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello Balsamo (MI)

Nome ANTONIO
Cognome BIANCHI
Via FELICE GUARDI 50
Citta MILANO
Data 27 10 1984 C.A.P. 2010
Desidero ricevere la fattura ☒ SI ☐ NO Barrare la voce che interessa
Codice Fiscale/P. IVA 01509027015 2

Lo sconto 20% sui libri e sul software per gli abbonati è valido dal 1/10/84 al 15/2/85.

MODULO D'ORDINE ELECTRONIC MARKET

DESCRIZIONE DEGLI ARTICOLI	CODICE ARTICOLI	QUANT.	PREZZO UNITARIO	PREZZO TOTALE
	/ -			
	/ -			
	/ -			
	/ -			
	/ -			
	/ -			
	/ -			
	/ -			
	/ -			

L'IMPORTO MINIMO DELL'ORDINE DEVE ESSERE DI L. 30.000

CONTRIBUTO SPESE DI SPEDIZIONE	+ 5.000
AGGIUNGERE L. 3.000 PER PACCO URGENTE	+
IMPORTO TOTALE	=
ESSENDOMI ABBONATO A N° .... RIVISTE, HO DIRITTO A UNO SCONTO PARI A LIRE	−
IMPORTO NETTO, DA PAGARE NEL MODO PRESCELTO	=

DATI RIGUARDANTI L'ABBONAMENTO

Mi sono abbonato alle seguenti riviste:

- ☐ Selezione di elettronica e microcomputer
- ☐ Sperimentare con l'elettronica e il computer
- ☐ Cinescopio
- ☐ Millecanali
- ☐ EG Computer

MODULO D'ORDINE PER SOFTWARE E LIBRI JCE

DESCRIZIONE DEGLI ARTICOLI	CODICE ARTICOLI	QUANT.	PREZZO UNITARIO	PREZZO TOTALE
	/ -			
	/ -			
	/ -			
	/ -			
	/ -			
	/ -			
	/ -			
	/ -			

TOTALE	
SCONTO 20% IN QUANTO VOSTRO ABBONATO	
IMPORTO SCONTATO	
AGGIUNGERE L. 2500 PER SPEDIZIONE CONTRO ASSEGNO	
IMPORTO NETTO, DA PAGARE NEL MODO PRESCELTO	

DATI RIGUARDANTI L'ABBONAMENTO

Mi sono abbonato alle seguenti riviste:

- ☐ Selezione di elettronica e microcomputer
- ☐ Sperimentare con l'elettronica e il computer
- ☐ Cinescopio
- ☐ Millecanali
- ☐ EG Computer

FORMA DI PAGAMENTO E SPEDIZIONE PRESCELTA

☐ **PAGAMENTO CONTRO ASSEGNO**
Pagherò in contanti alla consegna del pacco l'importo del materiale ordinato comprensivo di L. 5.000 quale contributo fisso alle spese di spedizione

☐ **PAGAMENTO ANTICIPATO**
Pago subito anticipatamente l'importo del materiale ordinato comprensivo di L. 5.000 per il CONTRIBUTO FISSO alle spese di spedizione e allego al presente modulo d'ordine:

○ **UN ASSEGNO BANCARIO CIRCOLARE INTESTATO A EXELCO**

○ **LA RICEVUTA ORIGINALE DEL VERSAMENTO DA ME EFFETTUATO CON VAGLIA POSTALE INTESTATO A EXELCO - Via G. Verdi, 23/25 - 20095 CUSANO MILANINO (MI)**

☐ **SPEDIZIONE URGENTE**
Per spedizione pacco postale urgente aggiungere L. 3.000 di contributo fisso.

AVVERTENZA

Si prega di compilare questo modulo in ogni sua parte scrivendo in modo chiaro e leggibile.
Per la spedizione utilizzare la busta prestampata o indirizzare a:

EXELCO Via G. Verdi, 23/25
20095 CUSANO MILANINO (MI)

Nome
Cognome
Via
Città
Data C.A.P.
Desidero ricevere la fattura SI NO Barrare la voce che interessa
Codice Fiscale/P. IVA

FORMA DI PAGAMENTO PRESCELTA

■ **PAGAMENTO CONTRO ASSEGNO**
Pagherò in contanti alla consegna del pacco l'importo del materiale ordinato comprensivo di L. 2.500 quale contributo fisso alle spese di spedizione

■ **PAGAMENTO ANTICIPATO**
Pago subito anticipatamente l'importo del materiale ordinato e allego al presente modulo d'ordine:

● **UN ASSEGNO BANCARIO CIRCOLARE INTESTATO A JCE**

● **LA RICEVUTA ORIGINALE DEL VERSAMENTO DA ME EFFETTUATO CON VAGLIA POSTALE INTESTATO A: JCE - Via dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello Balsamo (MI)**

AVVERTENZA

Si prega di compilare questo modulo in ogni sua parte scrivendo in modo chiaro e leggibile.
Per la spedizione indirizzare a:

JCE Via dei Lavoratori, 124
20092 Cinisello Balsamo (MI)

Nome
Cognome
Via
Città
Data C.A.P.
Desidero ricevere la fattura SI NO Barrare la voce che interessa
Codice Fiscale/P. IVA

Lo sconto 20% sui libri e sul software per gli abbonati è valido dal 1/10/'84 al 15/2/'85.

COMPUTER PORTATILI: UN FUTURO ASSICURATO

G. Lancetti

Nell'intensa ma ancora breve storia del personal computing, il segmento che ha registrato l'evoluzione più marcata, in termini sia tecnologici che di mercato, è stato quello dei sistemi portatili. Mediando fra valutazioni di fonti diverse il mercato dei computer portatili, considerato nella sua globalità, è aumentato da un valore di poche centinaia di dollari del 1981 a più di 300 milioni di dollari nel 1983.
Secondo proiezioni della Venture Development, nota società americana di ricerche di mercato, il consumo supererà nel 1987 i 4,3 miliardi di dollari, con un'incidenza di oltre il 20% sul valore delle vendite complessive di personal computer. La Future Computing, altra società statunitense di ricerche di mercato ma con specializzazione nel personal computing, prevede che il solo segmento dei computer portatili sfiorerà nel 1987 il valore dei 2,2 miliardi di dollari, più di quanto origineranno i due altri segmenti che insieme costituiscono il mercato chiamato semplicemente dei computer portatili o mobili. Secondo la InfoCorp, altra società di consulenza, la domanda di portatili crescerà nel periodo '84-'87 da circa 530.000 a più di 5 milioni di unità.

Queste macchine si è soliti classificarle in tre categorie: trasportabili (da trasportable), portatili (da portable) e tascabili (da handheld) a seconda delle funzionalità, del peso e del costo, ossia di un mix di parametri abbastanza eterogenei e privi di rigidità, di cui è interessante osservare soprattutto i trend ed essi dicono che le prospettive migliori esistono per sistemi come il PX 8 della Epson.

I principali parametri usati per definire i livelli di portatilità, da un punto di vista commerciale, sono i seguenti:

— *computer tascabili:* prezzi al dettaglio generalmente inferiori ai 1.000 dollari, memoria inferiore ai 16 kbyte, periferia limitata, schermo a cristalli liquidi con non più di 4 linee, alimentazione a batteria;

— *computer portatili* (briefcase): prezzi al dettaglio mediamente compresi fra 1.000 e 3.000 dollari, pur se non mancano esempi di sistemi che sconfinano sia verso il basso che verso l'alto ma che vengono inclusi in questa categoria produttiva in virtù delle loro caratteristiche tecniche. Le più importanti caratteristiche sono: memoria complessiva pari o superiore a 512 kbyte, tastiera completa, display con una capacità tipica di 8 linee da 80 caratteri l'una, alimentazione interna ed eventualmente esterna. Periferia limitata.

— *computer trasportabili:* tutti gli altri computer che possono essere trasportati da un posto all'altro in valigetta. Sono in genere più potenti dei precedenti, pesano di più (oltre 10 kg) e l'alimentazione avviene in linea di massima da fonti esterne. I prezzi normalmente superano i 3.000 dollari ma non mancano eccezioni.

È appena il caso di rilevare che tale classificazione ha un valore puramente indicativo e che sotto la spinta del

A sinistra e a destra sono visibili i computer tascabili della Hewlett-Packard HP-41 e HP-71, che utilizzano sistemi operativi incorporati in ROM, tasti definibili dall'utente e porte I/O non dedicate.

Senza aumentare le dimensioni esterne dell'HP-71 puoi ampliare le tue possibilità.
Le estensioni e gli accessori infatti sono stati progettati per essere inseriti all'interno dell'HP-71 aumentadone la potenza di calcolo. Tutto ciò nel palmo di una mano.

progresso tecnologico e della concorrenza i parametri, specialmente i prezzi sono destinati a mutare o addirittura ad originare una diversa segmentazione del mercato dei computer portatili.

Le possibili e potenziali applicazioni dei computer portatili sono numerose. Essi, innanzitutto, sono l'alternativa più naturale dei sistemi da tavolo, rispetto ai quali costano di meno e occupano uno spazio più contenuto, senza sacrificare le prestazioni che in molti casi si equivalgono o risultano addirittura superiori.

Il portatile può quindi essere acquistato al posto o in sostituzione di un computer da tavolo. È un tipo di comportamento che ha sorpreso, piacevolmente si può dire, anche parecchie aziende all'interno delle quali l'elemento delle portatilità permette a più impiegati di accedere al computer e per tale via ammortizzare i costi di acquisto di più macchine in tempi relativamente brevi. Ciò è particolarmente evidente se si pensa, come documenta uno studio dello Yankee Group, società di consulenza e di ricerche di mercato di Boston, che più dei due terzi dei pc da tavolo installati nelle aziende sono mediamente usati meno di due ore al giorno.

Per migliorare l'uso e la produttività di queste macchine, in alcune organizzazioni sono state create strutture centrali per acquisire i personal e prestarli a questo o a quell'ufficio o impiegato secondo, ad esempio, il criterio del "first-come, first-served" (in sostanza il primo a venire è il primo a essere servito). La portabilità, poi, permette l'utilizzo del micro all'interno di un'azienda e fuori, mentre si viaggia oppure a casa. Ossia nel campo, "into the field" come dicono gli americani.

I vari centri di osservazione che tengono sott'occhio costantemente e attentamente il mercato dei personal computer sottolineano con frequenza sempre maggiore che la varietà di applicazioni connesse o derivanti dalla portabilità diventerà in futuro il solo vero modo di fare business. "Il computer, rileva un esperto, è uno strumento

Il BASIC *Un linguaggio di programmazione di eccezionale potenza*

Una tastiera tipo macchina per scrivere *L'HP-71 è dotato di una tastiera che consente l'introduzione dei dati alfabetici in modo semplice e rapido e può essere ridefinita in base alle specifiche esigenze di ogni utente.*

Interfaccia HP-IL *L'interfaccia HP-IL è l'opzione che permette di collegare l'HP-71 ad una vasta gamma di dispositivi alimentati a batteria, fra cui memorie di massa, a video, stampanti, plotter e strumenti di misura e collaudo.*

Visore a cristalli liquidi *Il visore dell'HP-71 ha una finestra di lettura di 22 caratteri su una linea di 96 ed è in grado di riprodurre lettere maiuscole e lettere minuscole con ascendenti e discendenti. Appositi tasti di controllo del cursore permettono di scorrere lungo il programma una linea per volta e di eseguire uno scrolling per la lettura della linea completa. L'indicazione del modo di funzionamento è affidata a speciali segnalatori posti alle due estremità del visore.*

Lettore di schede *Consente di usare come supporti di memoria le schede magnetiche, meno ingombranti e poco costose, e soprattutto più facili da usare per il carimento dei programmi.*

Memoria permanente *Potrete tranquillamente spegnere il vostro HP-71: riaccendendolo ritroverete i vostri dati e programmi esattamente come li avete lasciati.*

Quattro porte *L'HP-71 accetta qualsiasi combinazione di moduli di memoria o di software applicativo per consentire un incremento della propria capacità di calcolo.*

Alimentazione e batteria *L'alimentazione è garantita da quattro batterie AAA da 1,5 Volt che permettono la completa portatilità del computer. e anche disponibile in opzione un adattatore per il collegamento alla rete di alimentazione.*

Il modo CALC *Il modo CALC riduce le dimensioni dei calcoli ad esecuzione unica.*

Uno stack di comandi a cinque livelli permette di richiamare uno degli ultimi cinque comandi introdotti per poterli correggere, modificare o riutilizzare.

Per la battitura dei valori numerici, l'HP-71 ha un apposito tastierino separato costituido da 10 tasti.

COMPUTER PORTATILI: UN FUTURO ASSICURATO

per pensare e poiché in genere il pensiero non si esplica soltanto all'interno dell'ufficio, ecco la necessità di avere con sé questo strumento".

"Il computer mobile ribadisce un analista della Merril Lynch è come un ombrello: essendo leggero può essere portato con sè anche quando al 98% si è certi di non usarlo. Se però dovesse servire se ne apprezzano i meriti. È quel che succede generalmente con l'ombrello. È anche questo un modo di fare business".

Fra i primi utenti a rendersi conto dei vantaggi dei computer portatili sono state le compagnie di assicurazione che si servono di questo strumento per calcolare e illustrare direttamente al potenziale cliente, e contemporaneamente alla visita, una polizza o un piano di assicurazione ritagliato su misura. Applicazioni simili vanno emergendo in parecchie aree, in tutte quelle cioè dove c'è la necessità di raccogliere dati da analizzare sul posto oppure in ufficio o a casa. Possibilità di impiego dei computer portatili vanno concretamente emergendo nel settore educativo: insegnanti e studenti considerano questo strumento un supporto utile e versatile all'attività educativa e mostrano di volersene servire in misura sempre maggiore.

La pervasività dei computer portatili è dimostrata dalle applicazioni che si iniziano ad avere anche in campo militare dove speciali computer "mobili" sono usati per elaborare dati sulle operazioni di comando e di controllo di certe armi nonchè per inviare e ricevere informazioni di natura tattica. È un caso limite, ma emblematico della versatilità, e se si vuole, anche dell'esotismo già raggiunti da questo strumento.

I giornalisti sono stati fra i primi ad apprezzare i vantaggi dei computer portatili e anche in futuro, si prevede, saranno fra i maggiori utilizzatori. Al riguardo una tendenza del mercato sarà la specializzazione: nel prossimo futuro il computer portatile cosiddetto general purpose cederà spazio ad apparecchi dedicati nelle prestazioni, nelle funzionalità, nelle caratteristiche tecniche. Un orientamento è quello di avere una macchina in grado di eseguire poche mansioni ma bene e con una certa ricchezza di accorgimenti. L'utente, si rileva, è portato a ripetere sempre lo stesso tipo di operazione e tanto vale dunque privilegiare la specializzazione. Una curiosità: alcune compagnie aeree hanno già fissato limiti precisi per gli oggetti da tenere sulle ginocchia mentre si vola (la American and United Airlines ha fissato, ad esempio, le misure massime di 9x13x23 pollici).

Un capostipite dei portatili è stato l'SPC5000 della Sharp che anche dopo un anno e mezzo dalla sua introduzione e nonostante l'ampliamento dell'offerta rimane una macchina "sacra" nel suo segmento di mercato. Si tratta di un vero 16 bit, in MS-DOS, programmabile in GW-Basic (una versione del Basic migliorato per applicazioni grafiche), con memoria RAM di 128 k (espandibile a 256 k) e a bolle di 128 k (utilizzabile per le memorizzazioni di files). In più il sistema può utilizzare un dischetto flessibile di 5 1/4 pollici con una capacità di 320 k. La visualizzazio-

Il sistema illustrato in questa foto è l'Olivetti M24, un sistema modulare da tavolo, totalme compatibile, sia in hardware che in software, con gli standard di mercato, rispetto ai qu presenta per altro numerose prestazioni aggiuntive; inoltre esso garantisce la compatibilità co sistema operativo PCOS originariamente sviluppato dalla stessa Olivetti per M20.
Il sistema si basa su quattro moduli fondamentali: unità di elaborazione, tastiera, video e mod di espansione hard-disk.
La configurazione di base dell'unità di elaborazione comprende 128 kbyte di memoria RA espandibile fino a 640 kbyte. L'unità alloggia anche uno o due floppy disk di tipo "slim", ciascu con capacità di 360 kbyte oppure 720 kbyte; in alternativa, uno di questi due floppy può ess sostituito da un hard disk winchester di tipo "slim" da 10 Mbyte.
M24 può utilizzare quattro sistemi operativi: MS-DOS della Microsoft, Concurrent CP/M-86 de Digital Research, UCSD-P della University of California at San Diego e il PCOS della ste Olivetti.
La compatibilità con gli standard di settore consente agli utenti del sistema di disporre di ampia biblioteca di programmi applicativi reperibili sul mercato; la stessa Olivetti inoltre forn attraverso i propri canali commerciali e in collaborazione con alcune fra le più importanti Soc di software, molti "pacchetti" di software, in particolare nel campo degli "office Producti tools" (programmi di servizio di uso ricorrente nell'attività d'ufficio e di supporto manageria trattamento di testi, grafica, elaborazione tipo "spreadsheet", ed altri ancora.

Calcolatrici professionali				Computer tascabili			
Scientifiche		Finanziaria	Informatica		Scientifiche		
HP-11C	HP-15C	HP-12C	HP-16C	HP-41CV	HP-41CX	HP-71B	
							Caratteristiche generali
				PA	PA	PA	Periferiche e moduli aggiuntivi (I/O)
				6,437	6,437	33,500	Memoria massima (byte)
					124		Numero massimo di linee di programma
21	67	20	101*				Memoria massima (registri)
				S	■	■	Orologio, funzioni di temporizzazione, allarmi
					■	S	Gestione archivio
				■	■	■	Modo Alpha/visore tastiera
H	H	H		S	S	S	Software
				C	C	C	Software personalizzato
P				F	F	F	Tastiera ridefinibile
				Batterie ricaricabili			Batterie
							Caratteristiche della programmazione
				■	■	■	Trattamento di stringhe alfabetiche
8	12	2	8	14	20	20 +	Test condizionali
2	10		6	56	56	128	Flag
■	■			■	■	■	Loop indicizzato (DSE, ISG)
■	■		■	■	■	■	Editing: inserimento/cancellazione
4			4	6	6	Limitato alla cap. di mem. della RAM	Livelli di subroutine
10	20		10	100	100	Limitato alla cap. di mem. della RAM	Label di programma numeriche
							Funzioni finanziarie
H		■		S	S	S	Ammortamento
		■		S	S	S	Obbligazioni: rendimento
		■		S	S	S	prezzo
		■		S	■	■	Funzioni di calendario
	H	■		S	S	S	Valore attuale netto (NPV) e tasso di rendimento interno (IRR)
							Funzioni scientifiche
			■				Trattamento bit
			■	S	S	■	Operatori Booleani (NOT, OR, AND, XOR)
H	■			S	S	S	Funzioni complesse
■	■			S	S	S	Funzioni iperboliche e inverse
H	■			S	S	S	Integrali (integrazione numerica)
	■			S	S	S	Operazioni matriciali
			■	S	S	S	Numeri con basi diverse (binari, ottali, decimali, esadecimali)
H	■			S	S	S	Calcolo radici
■	■			■	■	■	Funzioni trigonometriche
							Funzioni statistiche
■	■	■		S	S	■	Coefficiente di correlazione
■	■	■		S	S	■	Stima/regressione lineare
■	■	■		1 o 2	1 o 2	15	Media/deviazione standard (1 o 2 variabili)
■	■	■		■	■	■	Percentuale
							Funzioni matematiche generali
■	■	■	■	S	S	■	+, −, ÷, ×, $\sqrt{x}$, 1/x, CHS
■	■	■		■	■	■	Ln x, e^x
■	■	■		■	■	■	y^x, Log x, 10^x, x^2, π

Leggenda

PA Periferiche dedicato HP-IL e moduli aggiuntivi
* Registri a 16-bit
■ Funzione pre-programmata
S Package applicativi, libri di applicazioni e più di 6000 programmi della libreria degli utilizzatori
H Manuali d'uso, manuali applicativi
F Completo
P Parziale
C Scelta di software: rom, minicartucce, schede magnetiche, codici a barre personalizzati

ne avviene tramite display a cristalli liquidi da 8 linee di 80 caratteri. Il tutto contenuto in una custodia di 4,3 kg.

Un altro portatile vecchio di oltre due anni ma ancora attuale è il Grid Compass basato su un microprocessore 8086 e funzionante con sistema operativo Grid-OS (con option per l'MS-DOS), la cui caratteristica principale è la possibilità di memorizzare fino a 384 kbyte su dispositivi a bolle magnetiche, 360 k su dischetto flessibile e 10 mbyte su disco rigido.

Il sistema pesa 4,6 kg e offre un insieme coerente di software integrati di supporto alle decisioni. I dati possono, cioè, essere travasati da un programa all'altro. Il difetto principale del Grid Compass è il costo: oltre 14 milioni di lire.

La diffusione del micro gestionali in Europa

Le valutazioni di mercato e le proiezioni dello stesso costituiscono per lo più un'esercitazione di natura statistica di cui è magari possibile individuare i criteri di rilevazione ma quasi mai i risultati di una ricerca sono comparabili, si potrebbero dire compatibili, con quelli di un'altra, se non approssimativamente. L'esame del mercato americano, inoltre, sia per l'omogeneità dello stesso che per il fatto di essere costantemente e abilmente tenuto sott'occhio da più centri di osservazione specializzati, risulta più facile da indagare che non quello europeo, e ciò esattamente per i motivi opposti. L'importanza assunta dall'Europa ha ultimamente però spinto diverse società di ricerche a studiare con attenzione la situazione e le prospettive di sviluppo di questo mercato.

Una panoramica interessante, che ha il pregio della completezza, è tratteggiata in una ricerca svolta dalla logica inglese che quantifica in 1,1 milioni il numero di personal computer gestionali, di prezzo al pubblico compreso

COMPUTER PORTATILI: UN FUTURO ASSICURATO

fra 1.000 e 15.000 dollari, installati all'inizio del 1984. Saranno quasi 1,7 milioni alla fine dell'anno, per un valore di 2.560 milioni di dollari. Dalla analisi della Logica emergono le seguenti osservazioni:

a) l'introduzione dei microcomputer avrebbe trovato un terreno più fertile nelle aziende di piccola dimensione che in quelle maggiori e ciò per la resistenza opposta dalla classe manageriale e in attesa dell'elaborazione di programmi-quadro di acquisti;

b) il micro viene visto dall'utente gestionale europeo come parte integrante delle strategie di meccanizzazione e di conseguenza ci si muove con più cautela; tale atteggiamento trova ripercussione anche su altre categorie di utenti professionali (fenomeno dell'imitazione);

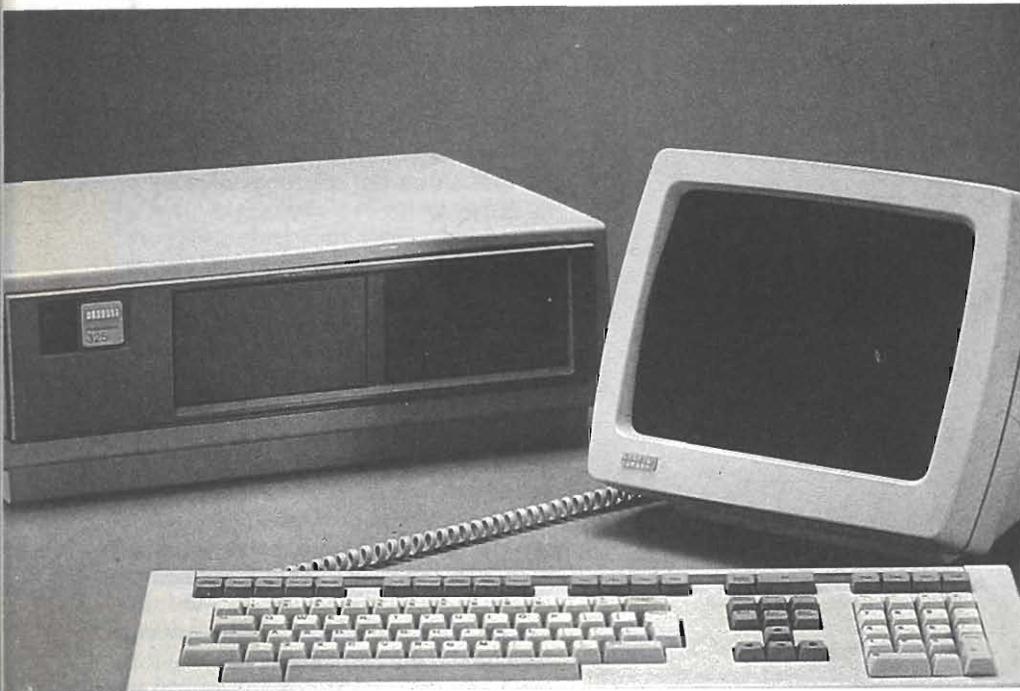
c) l'utente europeo pone molta attenzione al fattore compatibilità: il 70% delle imprese di maggiore taglia censite dalla Logica aveva compilato elenchi di prodotti sul mercato assegnando priorità proprio all'aspetto della compatibilità;

d) attentamente scrutate sono anche le capacità di comunicazione: secondo il rapporto all'inizio del 1984 il 19% dei micro installati era abilitato a una qualche forma di comunicazione con altri micro o grandi computer. Nel 1990 il 75% dei micro installati avrà capacità di comunicazione;

e) la penetrazione del PC della IBM, conferma anche questo studio, è stata lenta, inferiore alle previsioni formulate dagli esperti che spiegano in tal modo la repentina decisione presa in primavera di ridurre i prezzi del 25-30%, a seconda dei prodotti e dei 17 mercati nazionali. La logica, molto prudentemente, quantifica le vendite di PC nel 1983 in 25-50 mila unità;

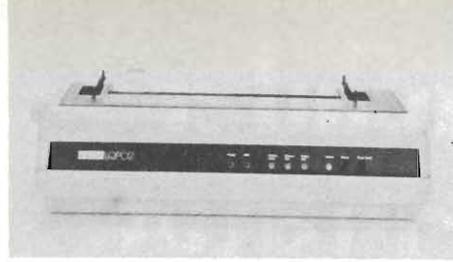
f) i fornitori di micro presenti sul mercato continentale sono stimati in circa 340, di cui poco più di 100 presenti in almeno due Paesi;

g) la Germania è indicata come il principale mercato europeo mentre i primattori sono stati nel 1983 Apple e Commodore, con quote pari a circa il 20% del mercato (misurato in termini di unità fornite). La quota della IBM era del 5%. La Olivetti ha la fetta maggiore del mercato italiano;

h) lo sviluppo di una industria del software locale viene considerato dalla logica come uno dei fattori principali e determinanti della crescita reale del mercato europeo dei micro gestionali.

Il Rainbow della Digital è un personal computer ad alte prestazioni, che può eseguire programmi a 8 e a 16 bit basati su CP/M-80, CP/M-86 e MS/DOS. Migliaia di programmi applicativi basati su questi sistemi sono disponibili e la gamma varia dai programmi semplici ai sistemi di gestione commerciale di tipo generalizzato o specifico per certe professioni. Il Rainbow permette di aver accesso a questa enorme quantità di software applicativo già esistente.
Il Rainbow offre all'utente prestazioni elevate, flessibilità e possibilità di usare una vasta gamma di programmi applicativi per i personal. Non vi deve più preoccupare la scelta tra un personal a 8 o 16 bit.
Il Rainbow vi offre rispetto ai personal costruiti su un singolo microprocessore prestazioni significativamente più elevate potendo eseguire in parallelo le operazioni di input/output. Il Rainbow è disponibile in due versioni: il modello base Rainbow 100 e il modello Rainbow 100 PLUS.

Esplosione per le periferiche

La diffusione dei personal computer ha provocato un risveglio di prodotti hardware collaterali i cui tassi di crescita, in molti casi, superano quelli dell'apparecchiatura principale.

Secondo la Creative Strategies International (CSI) di San Josè, una società di ricerche di marketing, la domanda di periferiche dovrebbe crescere, ad esempio, ad un tasso medio annuo ponderato di oltre il 65% per superare nel 1986 il valore dei 14 miliardi di dollari. I supporti per la memorizzazione di massa saranno i prodotti periferici più richiesti, con un quantitativo annuo di consumo prossimo ai 15 milioni di pezzi nel 1988 (Stati Uniti solamente). Secondo la CSI, il segmento dei disk drive Winchester da 5 1/4 pollici evidenzierà

La Digital offre tre tipi di stampanti che completano la configurazione della nuova generazione dei Personal Computer Digital della serie Rainbow 100 e Professional: LA50, Letterprinter 100 e LQP02, collegabili con tutti i modelli di personal Computer Digital.
Le stampanti possono usare una vasta gamma di tipi di carta: dai normali fogli ai moduli continui in pacco o in rotolo, dai fogli intestati, alle etichette. Ogni stampante è dotata di un sistema di diagnostica che controlla automaticamente i componenti durante l'accensione. La manutenzione è molto semplice e non ci sono difficoltà nel cambiare il nastro o le testine o anche installare certe opzioni.
La stampante è fatta di sottoinsiemi modulari per permettere una manutenzione rapida e di costo ridotto.

LA50

un tasso di sviluppo (oltre il 100%) superiore a quello dei sistemi flessibili come risultato di un accentuato ricorso, da parte dell'utenza, a supporti di memoria di maggiori capacità e con tempi di accesso veloci. Insistentemente richiesti saranno i modem, offerti sia integrati nei personal che separatamente, essendo una costante acquisita il completamento nei pc di capacità di comunicazione in aggiunta a quelle tradizionali di elaborazione.

Per le stampanti, prevede infine la CIS, lo sviluppo sarà in apparenza meno eclatante (30-35% l'anno) ma in compenso questi prodotti saranno sottoposti ad una pressione di prezzo e tecnologica che ne agevoleranno di molto la diffusione. Notevoli opportunità sono previste per le stampanti non-impatto di tipo termico per le sempre migliori capacità grafiche a colori che essi vanno evidenziando.

Il mercato italiano dei personal computer

In Italia, alla fine del 1983, erano installati 92.500 sistemi di una ottantina di marche secondo rilevazioni della Pgp Sistema, una società di Milano specializzata in indagini sul settore informatico. Oggi saranno più di 110.000. Il decollo del mercato nazionale dei personal è avvenuo fra il 1981 ed il 1983. Le vendite, durante questo triennio, sono più che raddoppiate, mentre il numero dei sistemi installati è più che triplicato. Tali incrementi sono dovuti principalmente all'ingresso sul mercato dell'Olivetti, nel 1982, e della IBM nel 1983, ridimensionando nel giro di pochi mesi le quote di mercato di aziende come Apple, Commodore e Tandy. La Olivetti ha avuto gioco facile sul mercato interno, potendo far leva sulla capillarità della rete commerciale diretta e indiretta. La IBM, invece, non disponendo inizialmente di una vasta rete di concessionari, ha registrato una crescita più lenta.

"In ogni caso, afferma G. Capitani, direttore della Pgp Sistema, in Italia la domanda di personal cresce a rilento.

E tale ritardo è anche causa della non elevata propensione all'acuisizione di prodotti e servizi informatici da parte delle piccole e medie aziende e degli studi professionali, che pure costituiscono la tipologia prevalente di utenti del personal computer.

"Infatti sebbene il giro d'affari complessivo registrato durante lo scorso anno in Italia abbia raggiunto all'incirca 235 miliardi di lire, dall'indagine della Pgp emerge che la crescita quantitativa del mercato è superiore alla crescita in valore: si vendono di più personal computer, ma il valore del mercato non aumenta in maniera proporzionale. Ciò sarebbe imputabile ad una diminuzione del prezzo medio di vendita al pubblico dei vari prodotti, prezzo che nel primo semestre del 1983 si è attestato intorno ai 6,4 milioni di lire. Ed il progressivo calo del prezzo medio è anche conseguenza del fatto che quasi tutti i produttori che hanno fatto ingresso sulla scena italiana fra il 1983 e gli inizi del 1984 tendono, per problemi di concorrenza, a praticare prezzi del 10-15% inferiori a quelli delle case più affermate. ■

L'evoluzione del mercato europeo dei microcomputer gestionali (prezzo di base = 1.000-15.000 dollari)

	1984	1985	1986	1987	1988	1989
Benelux	40.162	52.363	66.913	82.933	100.168	118.568
Francia	79.013	103.205	132.535	165.148	200.566	238.747
Italia	74.285	96.364	127.262	161.399	198.055	237.081
Scandinavia	64.999	84.584	107.471	132.350	158.811	186.734
Spagna	37.749	48.617	63.046	78.386	94.238	110.525
Gran Bretagna	136.012	176.162	217.237	258.770	302.409	347.938
Germania	93.878	122.514	154.987	191.484	230.608	272.081
Altri	42.547	55.560	71.013	88.044	105.595	123.540
Totale:	568.645	739.369	940.464	1.158.514	1.390.450	1.635.214
Totale valore ($/milioni)	2.564	3.491	4.535	5.414	6.673	8.179

MONITOR B/N PER IMPIEGHI

Giuseppe Cestari
Laboratorio Applicazioni
della Thomson Semiconductors

Viene presentato il progetto completo di un monitor bianco/nero con cinescopio con diagonale da 8 " e angolo di deflessione di 90°. A causa dell'impiego dell'integrato combinazione orizzontale/verticale TEA 2017, che incorpora tutte le funzioni richieste dalle basi dei tempi, i componenti esterni sono ridotti al minimo. Il progetto si presenta quindi come una soluzione economica ideale per monitor bianco/nero per impieghi generali; in particolare può essere utilizzato per visualizzare dati provenienti da home-computer.

Progetti di monitor bianco/nero con diagonale dello schermo relativamente grande sono già stati descritti su questa rivista. 1) 2) 3) 4).

In questo articolo presentiamo un monitor economico che lavora con un cinescopio con diagonale di 8", angolo di deflessione di 90°. La tensione di alimentazione è 12 V. I componenti attivi fondamentali sono rappresentati dal circuito integrato TEA 2017 e dal transistore darlington finale di riga BU 189 (entrambi prodotti dalla *Thomson-semiconductors*).

Il TEA 2017 è un circuito integrato progettato per poter realizzare televisori o monitor EDP *economici* a piccolo schermo.

I componenti periferici richiesti sono ridotti al minimo.

Nella *figura 1* lo schema a blocchi dell'integrato riporta le funzioni incorporate nel chip. Queste sono:

— sincronizzazione della riga e del quadro;

— comando diretto delle bobine di de-

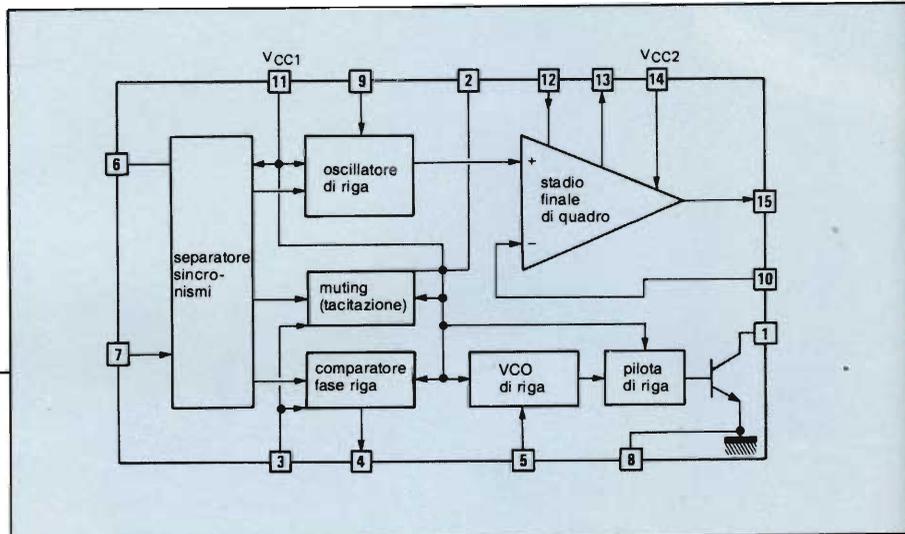
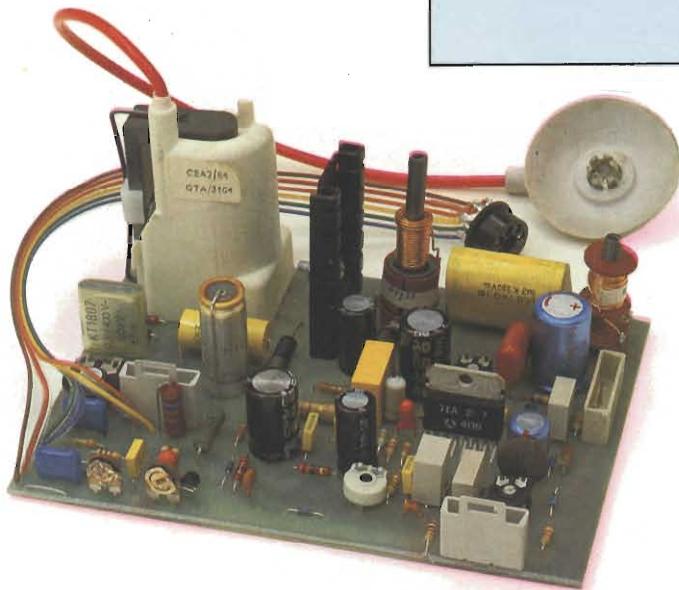



Fig. 1 - Schema a blocchi indicante le funzioni contenute nel c.i. TEA 2017.

Prototipo del monitor bianco/nero economico da 8", angolo di deflessione di 90° (M24 30... GH), realizzato nel laboratorio di applicazioni della Thomson - Semiconductors. Il "cuore" del monitor è l'integrato TEA 2017, che contiene tutte le funzioni necessarie alla realizzazione della base dei tempi di riga e di quadro. L'integrato contiene anche lo stadio finale di quadro e le relative protezioni contro i pericoli di sovrariscaldamento e cortocircuito. Questo monitor può essere utilizzato per visualizzare dati provenienti da home computer (Spektrum, Commodore 64 e VIC 20, Atari ed altri).

flessione di quadro (corrente ± 1,5 A);

— segnale per il comando del darlington finale di riga;

— tacitazione (muting) del segnale TV audio in assenza di segnale video;

— generazione del segnale di ritorno di quadro (flyback);

— protezione termica e contro eventuali cortocircuiti dello stadio finale di quadro incorporato nel chip dell'integrato.

L'integrato si presenta in un contenitore CB-501 a 15 terminali che, nella maggior parte dei casi, non richiede alcun radiatore di calore. La sua resistenza termica tra giunzione e contenitore è infatti:

$$R_t = 2\ °C/W$$

e quella tra giunzione e ambiente ammonta a

$$R_t = 35\ °C/W$$

Il progetto di questo monitor prevede sia un segnale d'ingresso video composito positivo (sincronismi diretti in basso) sia segnali di sincronismo separati a livello TTL.

L'integrato, come già detto, contiene un generatore di impulsi di ritorno di quadro, e questo permette una decrescita in tempo breve della corrente di deflessione verticale anche in presenza di una bassa tensione di alimentazione.

Qui di seguito illustreremo brevemente le funzioni contenute nell'integrato TEA 2017.

Tabella 1 - Caratteristiche elettriche principali del TEA 2017

Tensione di alimentazione max	30 V
Tensione di ritorno verticale	60 V
Corrente di uscita verticale	± 1,5 A
Corrente di picco di pilotaggio del darlington	500 mA

Tabella 2 -Terminali d'uscita dell'integrato TEA 2017 e rispettive funzioni

1 - Uscita di riga	9 - Oscillatore di quadro
2 - Uscita muting	10 -Ingresso negativo amplificatore di potenza
3 - Ingresso impulso di ritorno	11 - V_{CC1}
4 - Rivelatore di fase	12 - V_{CC2}
5 - Oscillatore di riga	13 - Generatore impulso di ritorno
6 - Separatore di sincronismo	14 - Alimentazione stadio finale
7 - Ingresso segnale video	15 - Uscita di quadro
8 - Massa	

Fig. 2 - Circuiti che effettuano la separazione dei segnali di sincronismo e rispettivamente di riga e di quadro dal segnale video composito positivo.

Fig. 3 - Segnali di sincronismo di riga e di quadro separati e corrispondenti tensioni a capi del condensatore C_T.

Fig. 4 - Circuito dell'oscillatore di riga.

Separatore dei segnali di sincronismo

È riportato nella *figura 2*. Il segnale video composito viene applicato con polarità positiva al terminale 7; i segnali di sincronismo, come si vede, sono diretti verso il basso.

L'amplificatore-separatore, formato dai transistori T1 e T2, effettua una rotazione di 180° dei segnali di sincronismo separati, i quali a loro volta vengono confrontati con una tensione di riferimento V_2.

Il livello di separazione degli impulsi di sincronismo può essere regolato da una rete collegata al terminale 6 la quale provvede a regolare la corrente circolante nel transistore T2.

All'uscita del comparatore A sono presenti gli impulsi di sincronismo sia di quadro che di riga. Una rete integratrice, che impiega un condensatore integrato di piccolo valore, consente di separare dal segnale miscelato gli impulsi di riga da quelli di quadro. Il condensatore si carica ad una tensione prossima a V3 e si scarica quando si presenta l'impulso di quadro. Questa variazione di livello viene rivelata dal comparatore B. Nella *figura 3*, in alto sono indicati gli impulsi di sincronismo miscelati, in basso le corrispondenti tensioni ai capi di C_T (figura 3).

Oscillatore di riga

È indicato nella *figura 4*. Si tratta di uno schema classico a carica e scarica di un condensatore. Il segnale a dente di sega è definito in frequenza internamente dal ponte a resistori e esternamente dalla rete RC.

Comparatore di fase

È riportato nella *figura 5a*. Gli impulsi di riga e di quadro vengono applicati a T5, e fanno pertanto funzionare alternativamente l'amplificatore differenziale costituito da T1 e T2.

Quando l'oscillatore di riga è perfettamente in fase, l'impulso di ritorno di riga arriverà nello stesso istante dell'impulso di sincronismo (*figura 5b*); a seconda della posizione reciproca di questi impulsi, il segnale-errore derivato dal loro confronto potrà essere positivo o negativo. Questo segnale, applicato all'oscillatore di riga, potrà regolarne la fase permettendo in questo modo di ricentrare l'impulso di ritorno sull'impulso di sincronismo.

Generatore d'impulsi e stadio d'uscita

Il segnale a dente di sega prodotto dall'oscillatore di riga viene applicato ad un ingresso di un comparatore (*figura 6a*), l'altro ingresso del comparatore è collegato ad una tensione continua di riferimento. All'uscita del comparatore è presente un impulso di durata costante (*figura 5b*), il quale viene ulteriormente amplificato da uno stadio complementare in classe B.

Stadio finale verticale

L'oscillatore di quadro è strutturato alla stessa maniera di quello orizzontale. Differisce solo nella maniera con cui viene sincronizzato.

Lo stadio d'uscita è un amplificatore

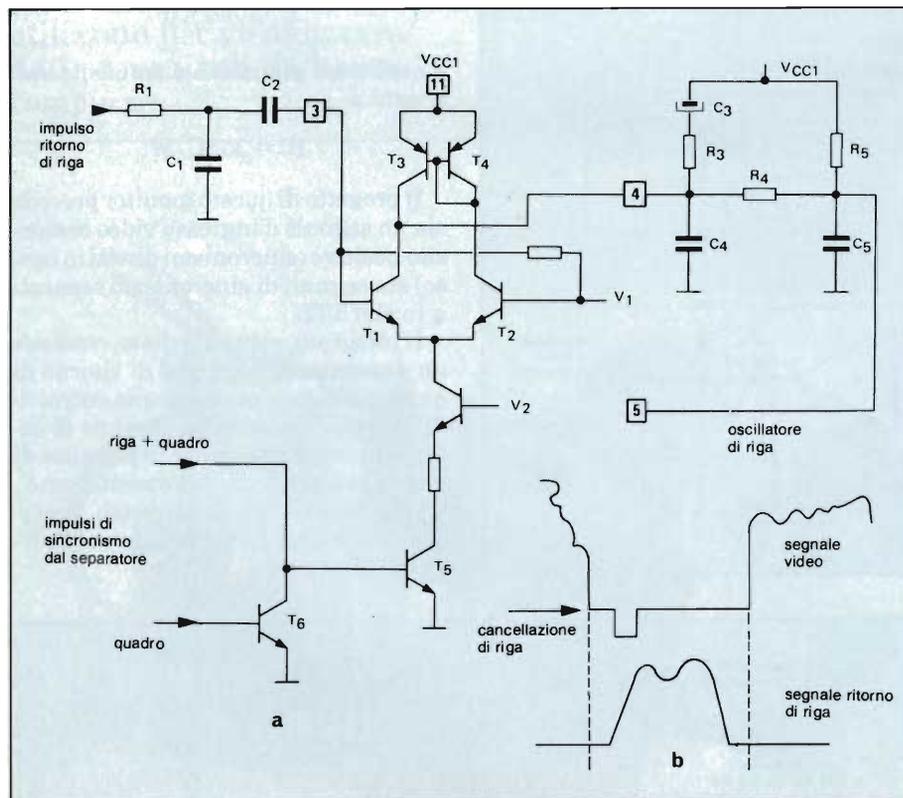



Fig. 5-a) Circuito del comparatore di fase; b) segnali presenti sul comparatore di fase.

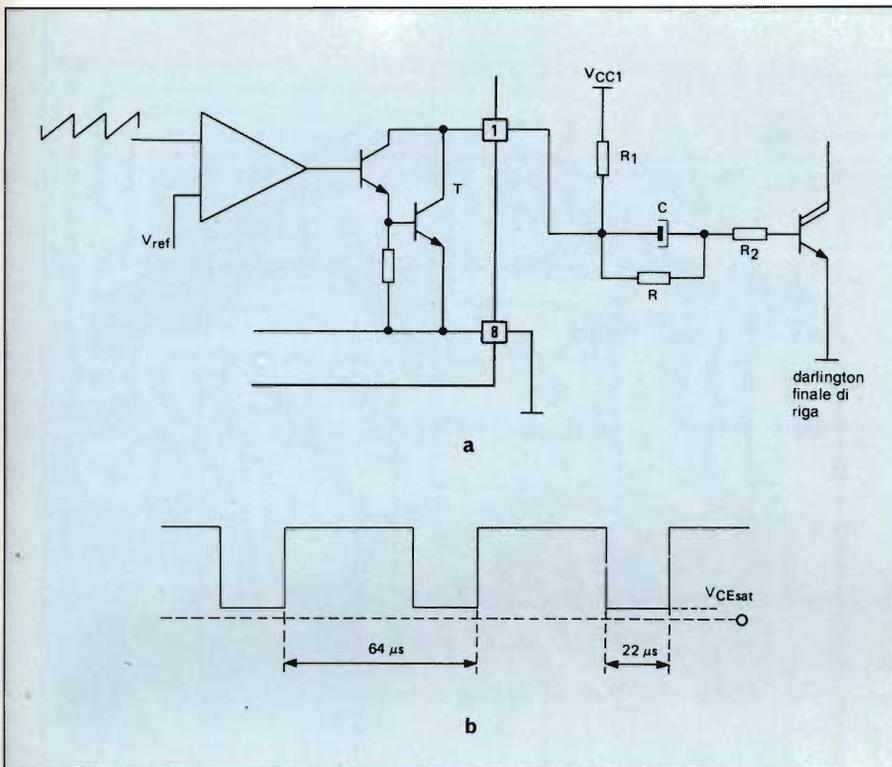



Fig. 6-a) Generatore d'impulsi e stadio d'uscita orizzontale. b) segnale d'uscita al terminale 2.

di potenza in classe B, che può essere collegato direttamente alle bobine di deflessione verticale la cui induttanza può variare entro un ampio campo di valori (*figura 7*).

Ciascun transistore d'uscita è munito di un dispositivo di protezione contro i cortocircuiti sul carico. In caso di eccessivo riscaldamento del circuito, entra in gioco un sistema di protezione termico che limita la corrente d'uscita, e di conseguenza, blocca un ulteriore riscaldamento del circuito.

Lo stadio, come già accennato, prevede un generatore dell'impulso di ritorno che permete di duplicare la tensione durante il ritorno del dente di sega permettendo di accorciarne la durata.

Muting

Questo circuito ausiliario permette di rivelare la presenza o l'assenza del segnale video all'ingresso. In caso di assenza del segnale video, l'uscita dà un impulso positivo che può pilotare un transistore esterno il quale, a sua volta, potrà effettuare una commutazione da utilizzare per qualsiasi servizio esterno.

Realizzazione pratica del monitor economico

Nella *figura 8* è indicato lo schema elettrico completo del monitor bianco-/nero realizzato con l'integrato descritto. Il transistore finale di riga è il darlington BU189 in contenitore TO220.

Il transistore finale video è il tipo BC 546 in contenitore TO 92.

Nelle *figure 9* e *10* sono indicati il circuito stampato visto dal lato rame e visto dalla parte dove sono montati i componenti.

I componenti avvolti e cioè il trasformatore di riga (GTA-3104), il giogo di deflessione (M60/18) e la bobina di linearità (RF/33) e dell'ampiezza (BA5) sono prodotti dalla *CEA Elettronica* - Via G.B. Zanotti, 92 - Groppello Cairoli (PV) - Tel. 0382/85114.

La regolazione della frequenza verticale (facoltativa) è operata da P1; P2 regola la frequenza orizzontale e P3 regola l'ampiezza verticale.

La bobina BA5 regola l'ampiezza orizzontale mentre la compensazione della linearità orizzontale è affidata ad una bobina fissa ed al condensatore da 3,3 μF.

Le figure 11, 12 e *13* visualizzano rispettivamente il comando di base in corrente ed in tensione, la corrente e la tensione di collettore ed il tempo di turn-off del darlington finale di riga BU189.

Grazie al ridottissimo tempo di commutazione (0,4 μs) il suddetto transistore richiederà solo un dissipatore di ridotte dimensioni.

La tensione di alimentazione è di 12 V e l'assorbimento è di soli 750 mA.

I segnali di sincronismo a livello TTL, preventivamente sommati, possono essere connessi al piedino 6 dell'integrato. In questo caso, il piedino 7 rimane chiuso verso massa con 1 MΩ mentre i segnali di sincro sono inviati, tramite 470 Ω direttamente al piedino 6, togliendo la R da 100 Ω, il C da 1 μF e la R 68 kΩ.

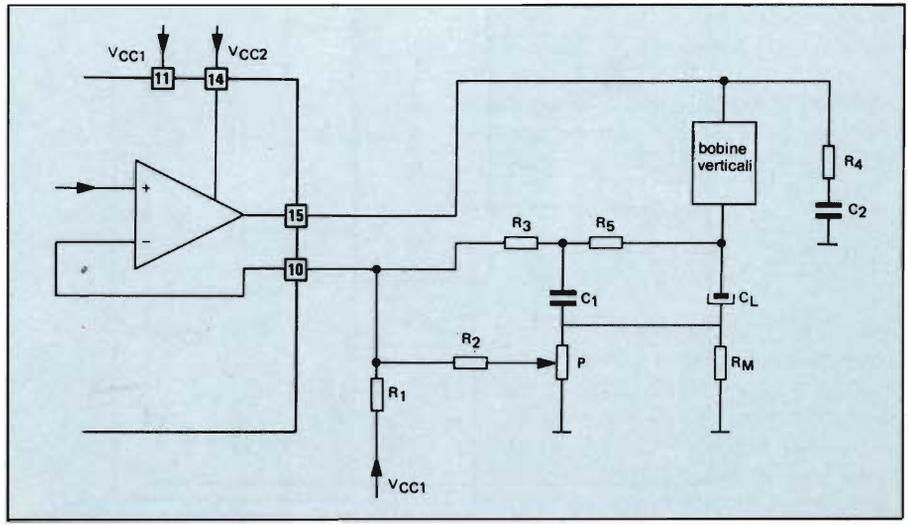



Fig. 7 - Oscillatore e stadio finale di quadro.

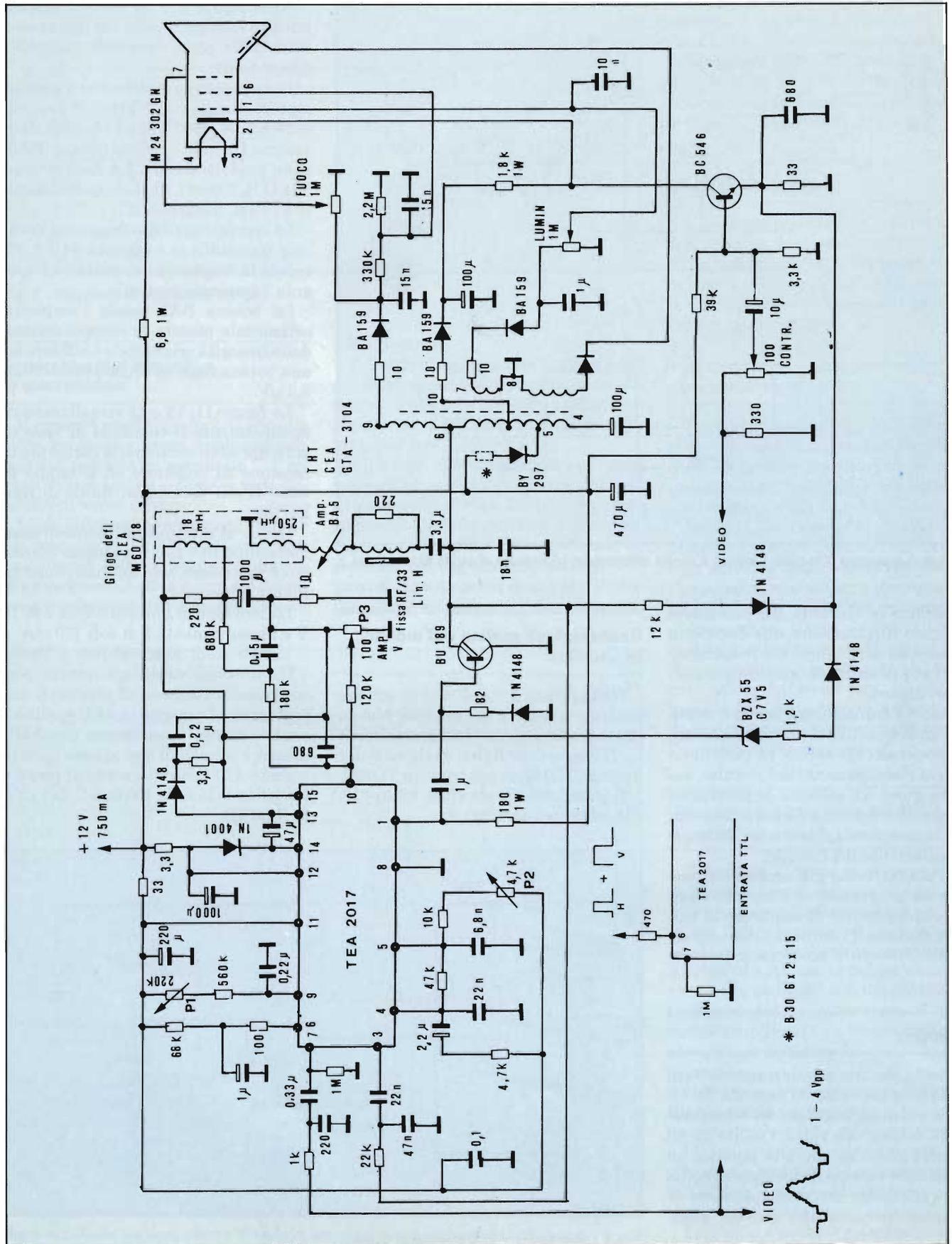



Fig. 8 - Schema elettrico completo del monitor bianco/nero con cinescópio da 90°, 8 pollici di diagonale. In basso è indicata la configurazione per ingresso di segnali TTL.

Fig. 9 - Circuito stampato del monitor visto dalla parte del rame.

La relazione di fase fra segnale di sincro orizzontale e flyback, può essere variata inserendo un potenziometro da 10 kΩ in serie al terminale 3 del TEA 2017.

Considerazioni analitiche sullo stadio di deflessione orizzontale

Scelta del transistore finale di riga e potenza dissipata

La corrente di deflessione orizzontale fornita dal transistore di riga e circolante nel giogo di deflessione ha l'andamento a dente di sega il cui valore di picco I_m è dato dall'espressione:

$$\hat{I}_m = \frac{E\,T_a}{2L}$$

dove

E = tensione recuperata (25 V)
T_a = tempo di andata (55 μs) dato da 64 μs — 9 μs durata del flyback = 55 μs
L = induttanza del giogo (250 μH)

Per cui sarà:

$$\hat{I}_m = \frac{25 \cdot (64 - 9) \cdot 10^{-6}}{2 \cdot 250 \cdot 10^{-6}} = 2{,}75\ \text{A}$$

Il valore picco-picco della corrente di deflessione sarà quindi 5,5 A.

La corrente di picco nel transistore è legata dalla relazione:

$$\hat{I}_{cm} = K \cdot I_m$$

dove K è un fattore > 1 che tiene conto del fatto che la corrente di deflessione non è perfettamente simmetrica attorno allo zero della corrente di collettore.
In effetti, il transistore deve fornire anche la corrente per la generazione dell'alta tensione e la corrente per i servizi sui secondari del trasformatore di riga, per cui K, normalmente, ha un valore di circa 1,4.

Avremo pertanto

$$I_{cm} = 1{,}4 \cdot 2{,}75 = 4\ A_{pp}$$

La tensione di collettore del transistore di flyback (o di ritorno) è legata dalla relazione

$$V_{cm} = K\,E\,(1 + \frac{2}{\pi} + \frac{\pi}{2}\,\frac{T_a}{T_r})$$

dove

K è un fattore < 1 che tiene conto della riduzione della tensione di picco dovuto all'accordo in 3ª armonica. Normalmente, si assume: K = 0,88
T_a = tempo di andata (55 μs)
T_r = tempo di ritorno (9 μs)

Per cui sarà:

$$V_{cm} = 0{,}88 \cdot 25\,(1 + \frac{2}{\pi}\;\frac{\pi}{2}\;\frac{55 \cdot 10^{-6}}{9 \cdot 10^{-6}} =$$

$$= 276\ V_p$$

Il transistore è quindi sollecitato dalla corrente di picco di 4 A e dalla tensione di picco di 276 V.
La scelta del BU 189 è in effetti abbastanza buona poiché le caratteristiche di questo darlington sono le seguenti:

$$I_{cm} = 7\ \text{A}$$

$$V_{cev} = 330\ \text{V per } V_{be} = -3\ \text{V}$$

La potenza dissipata dal transistore viene suddivisa fra la potenza dissipata sul collettore, la potenza nel diodo di recupero parallelo (peraltro sempre all'interno del BU 189) e la potenza di base, trascurabile quest'ultima, essendo la corrente di pilotaggio molto piccola (50 mA circa di picco a fine scansione).

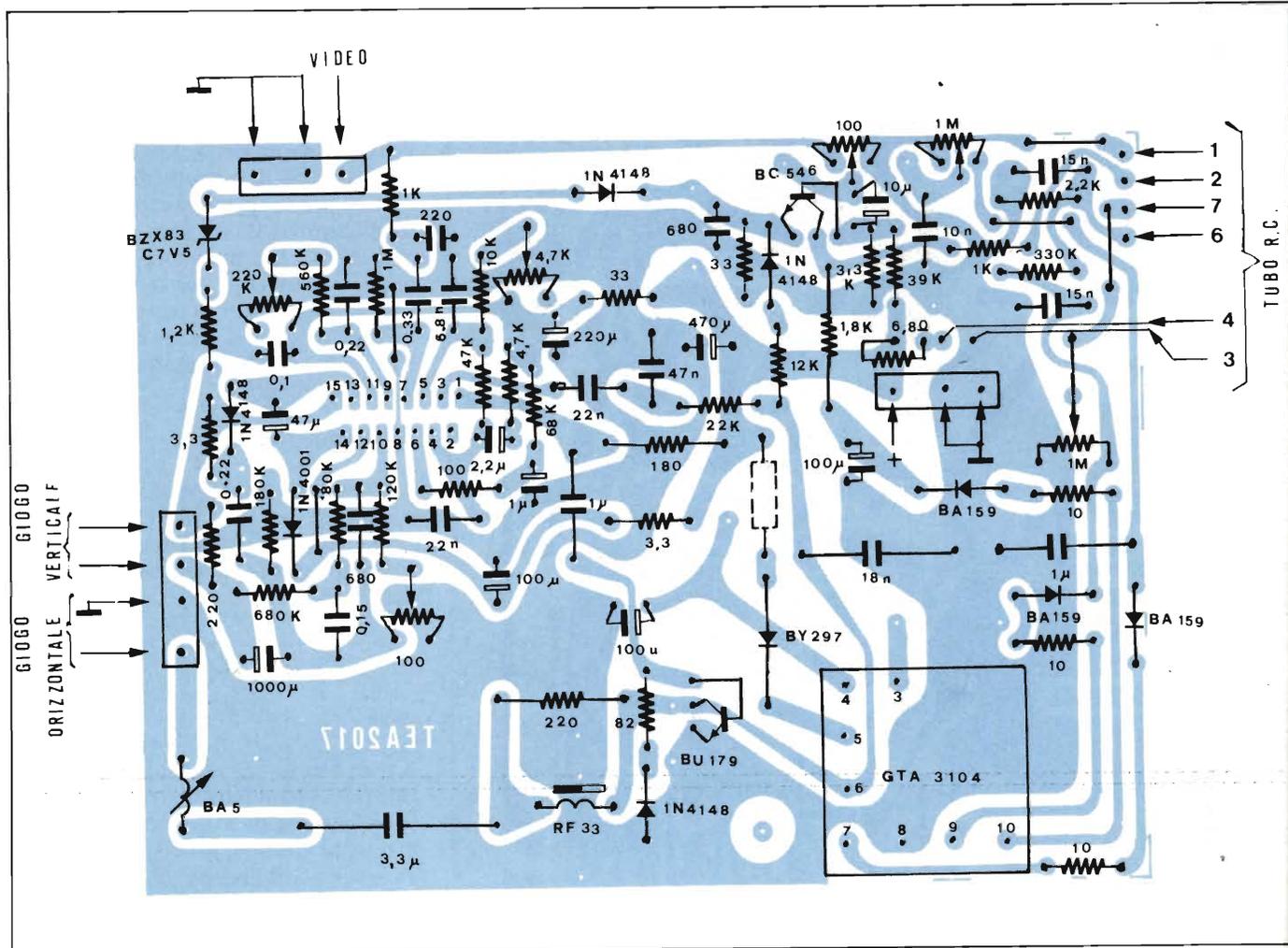



Fig. 10 - Circuito stampato del monitor visto dalla parte dove sono montati i componenti.

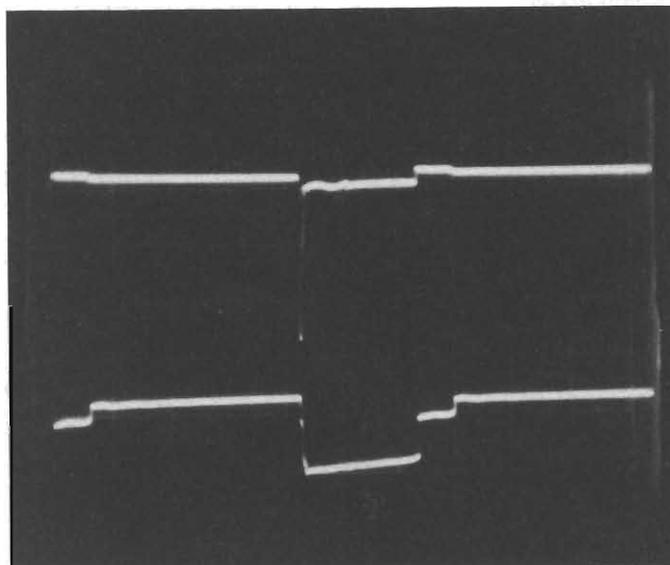



Fig. 11 - Andamento dell'impulso di comando di base del transistore finale di riga BU189. (in alto): corrente di base 200 mA/div. (in basso) tensione di base 5 V/div. Scala dei tempi 10 μs/div.

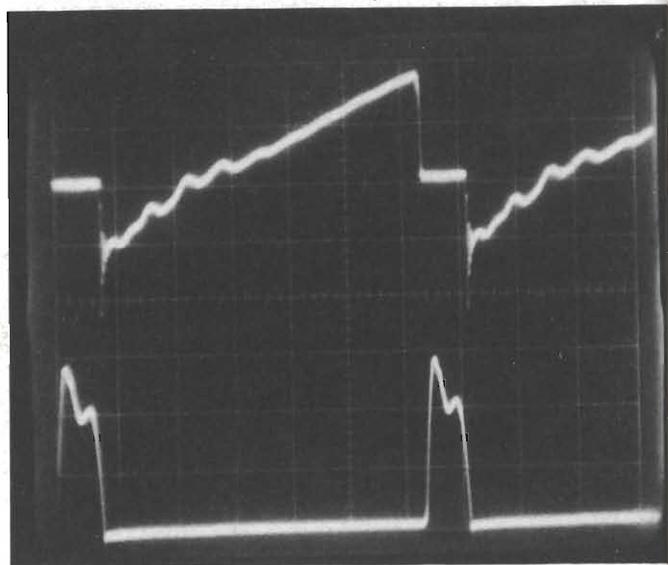



Fig. 12 - Andamento delle correnti (in alto) e delle tensioni (in basso) nel transistore finale di riga BU189. 2 A/div. — 100 V, div. scala dei tempi: 10 μs/div.

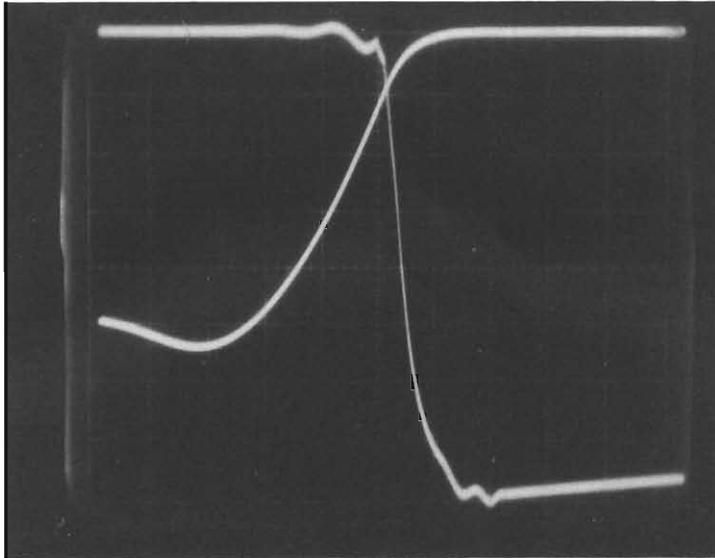



Fig. 13 - Tempo di bloccaggio (turn-off) del transistore di potenza BU 189. Scala dei tempi: 0,5 μs/div.

La potenza di collettore per il tempo di andata è data dalla relazione:

$$P_a = \frac{1}{3} V_{ce\,sat} \cdot I_{cm} \quad \frac{T - T2}{T}$$

dove

T2 = tempo di interdizione della corrente di base (16 μs)

$V_{ce\,sat}$ = tensione max di saturazione riportata a catalogo (1,5 V).

Sostituendo avremo:

$$P_a = \frac{1}{3} 1{,}5 \cdot 4 \cdot \frac{64 - 16}{64} = 1{,}5\ W$$

Durante il tempo di ritorno viene dissipata nel collettore la potenza:

$$P_r = \frac{V_{cm} \cdot I_{cm} \cdot t_f^2}{18 \cdot T \cdot 10^{-6}}$$

dove

t_f = tempo di decrescita della corrente di collettore (1 μs valore massimo).

Per cui sarà:

$$P_r = \frac{276 \cdot 4 \cdot 10^{-12}}{18 \cdot 64 \cdot 10^{-12}} = 0{,}95\ W$$

e la potenza dissipata dal collettore sarà:

$$P_t = P_a + P_r = 1{,}5 + 0{,}95 = 2{,}45\ W$$

Se sommiamo la potenza dissipata dal diodo di recupero parallelo la cui corrente di picco è di circa 2,5 A per il periodo di 64 μs, e la cui caduta è di circa 2 V, potremmo ottenere come massima potenza P_t = 2,6 W.

Sarà quindi necessario dotare il transistore di un dissipatore di calore (d) avente una resistenza termica tale da garantire il funzionamento fino a 70° ambiente.

Ossia:

$$R_{th\,d\text{-}a} = \frac{T_j - T_a}{P_t} - R_{th\,j\text{-}c}$$

dove

T_j = 150 °C a catalogo

T_a = 70 °C ambiente

$R_{th\,j\text{-}c}$ = 2 °C/W

Per cui sarà:

$$R_{th\,d\text{-}a} = \frac{150° - 70°}{2{,}6} - 2 = 28{,}7\ °C/W$$

che corrisponde ad un dissipatore di alluminio con spessore di 2 mm di soli cm 3 x 3 non anodizzato.

BIBLIOGRAFIA

1) Skelton - *Monitor EDP economico per personal computer* - **SELEZIONE di elettronica e microcomputer** - N. 10/1983, pag. 19.
2) Seerlings - Cascianini - *Monitor a colori ad elevata definizione* - **SELEZIONE di elettronica e microcomputer** - N. 11/1983, pag. 92.
3) G. Rossi - *Monitor a colori ad elevata definizione* - **SELEZIONE di elettronica e microcomputer** - N. 11/1983, pag. 96.
4) Gent e Versel - *Monitor ad elevata definizione* - **SELEZIONE di elettronica e microcomputer** - N. 7/8/1984, pag. 104.

COMPONENTI OPTOELETTRONICI SHARP

La SHARP componenti è rappresentata in Italia dalla "CARLO GAVAZZI COMPONENTI" ha acquisito una lunga esperienza nella progettazione e produzione di dispositivi optoelettronici. La Divisione Optoelettronica ha iniziato nel 1963 a sviluppare prodotti quali fotodiodi, fototransistori, fotoaccoppiatori, fotorelé, fotointerruttori. Dal lontano 1963 la SHARP ha continuato a sviluppare nei propri laboratori prodotti innovativi e tecnologie che le hanno permesso di raggiungere una posizione di primo piano nel competitivo mercato giapponese.

La SHARP ha sempre investito notevoli risorse economiche per l'aggiornamento delle proprie tecnologie, l'automazione delle fabbriche, nell'intento di produrre prodotti di ottima qualità che siano competitivi.

LED

Il primo dispositivo per una società di optoelettronica sono i L.E.D.; la gamma SHARP ne comprende 100 tipi diversi.

Il progettista di hardware e il designer hanno la possibilità di sbizzarrirsi nella ricerca di soluzioni per i loro problemi.

Si sente sempre più di frequente parlare di Led a bassa corrente, elevate luminosità, bicolori ecc. Ebbene tutti questi prodotti sono disponibili alla SHARP.

Sempre nel campo della visualizzazione vi sono i Dacklight panel, particolarmente adatti per illuminare simboli, messaggi, in applicazioni quali automazione d'ufficio elettrodomestici HI-FI, strumentazione.

La serie LT 9520 Large Lamps è com posta da sei Led in un unico contenit re da 20 mm Ø ed è indicata per messag gi luminosi, sistemi di sicurezza; è un valida alternativa alle normali lampa de a filamento presentando i pregi d dispositivi a semiconduttore, e cioè r dotti consumi, affidabilità.

Una evoluzione dei Led possono es sere considerate barrette a Led o Ba Graphic Display: consentono di aver Led anche in diversi colori in conten tori molto compatti e perfettamente al lineati. Sono particolarmente indicat per strumentazione di controllo, di l vello, check per automobile.

Non possono mancare naturalment i display singoli o doppi, numerici alfanumerici. L'altezza del caratter può variare da "0,3" pollici fino a "1 pollice (25,4 mm).

Dispositivi optoelettronici prodotti dalla SHARP.

LCD

Nel settore dei visualizzatori un pa ticolare capitolo meritano i dispositi a cristalli liquidi (L.C.D.).

Nel 1973, dopo lunghe ricerche, l SHARP iniziò, prima nel mondo, l produzione su scala industriale dei d spositivi L.C.D.

La serie LF è stata sviluppata all scopo di fornire dei cristalli liqui (L.C.D.) particolarmente affidabili con eccellenti caratteristiche di elevat contrasto, ampio angolo di visibilità basso consumo.

Comprende L.C.D. numerici da 3' caratteri fino a 6 con o senza simbol Sono particolarmente indicati per stru mentazione portatile, industriale, m dicale, etc.

OPTOISOLATORI

Nella breve panoramica dei prodott opto SHARP non potevano mancar gli optoisolatori, fotointerruttori, fot

Dispositivi a cristalli liquidi L.C.D. prodotti dalla SHARP.

transistori, fotodiodi, fotorelè e diodi laser.

L'impegno della SHARP in questo settore è rivolto principalmente al raggiungimento di due obiettivi:

– sviluppo di nuovi dispositivi

– continuo controllo e miglioramento della qualità.

Il normale optoisolatore SHARP, uscita a transistore, tipo PC 713, presenta parametri elettrici che lo collocano nella fascia medio-alta, avendo una tensione di isolamento di 5 kVrms e CTR min. 50%.

Di particolare interesse per i tecnici progettisti sono gli opto doppi o quadrupli PC 829 - 849 per applicazioni dove sono richiesti circuiti ad alta densità oppure il PC 801 per montaggio su ibridi o SMD, quelli veloci PC 618-PC910 (10 Mb/s). Per chi necessita di alta tensione di collettore vi è il PC 725, uscita darlington 300 V BVceo.

Identificati con il trade-mark OPIC (Optical-IC) la SHARP, ha realizzato in contenitore a 6 piedini dispositivi che hanno in uscita un amplificatore, uno schmitt-trigger, e un regolatore di tensione.

Le caratteristiche della serie OPIC sono:

— alta affidabilità e basso costo, integrazione su unico chip.

— compatibili con i TTL-CMOS, LSTTL

— alimentazione 3 V + 15 V

I fotointerruttori SHARP riflessivi e trasmissivi possono aiutare il progettista nel risolvere problemi elettrici-meccanici, dove si deve rilavere un movimento meccanico e tradurlo in segnale elettrico. Anche per i fotointerruttori esistono dispositivi della serie OPIC che integrano un numero maggiore di funzioni.

È interesante riassumere alcune applicazioni per l'impiego di fotointerruttori SHARP: rilevatori di monete, controllo di velocità, tachimetri, sistemi di pesatura elettronici, fine nastro, stampanti, misuratori di gas, acqua, fotocopiatrici, lettura codici e barre.

FOTORELÉ

L'ultimo dispositivo che presentiamo in questa breve panoramica sono i fotorelè chiamati anche Solid State Photo Relay dalla SHARP. Il nome non deve trarre in inganno: sono generalmente degli optoisolatori che anzichè avere in uscita transistori o darlington hanno SCR o triac in varie configurazioni. L'impiego è evidentemente rivolto ad applicazioni dove si richiede il controllo di potenze più elevate.

Il campo di applicazioni è vastissimo; Infatti, possono essere utilizzati come regolatori di velocità, avviamento motori, controllo di temperatura, nelle stampanti, nelle fotocopiatrici, nei controlli di frequenza, comando di SCR di bassa potenza, accensione e spegnimento delle lampade fluorescenti ed altre innumerevoli applicazioni. La corrente di uscita che possono comandare varia da 100 mA a qualche ampere. Il contenitore per i più piccoli è un normale 6 pin; per le potenze più elevate sono disponibili ibridi in contenitore S.I.L. o D.I.L.

Per ulteriori informazioni rivolgersi a:
CARLO GAVAZZI COMPONENTI S.p.A
Via Giovanni de Castro, 4
20144 MILANO
Tel. 433094 - 432770

Con due soli circuiti integrati

MODEM FSK AD ALTA VELOCITA'

Due nuovi integrati introdotti dalla Philips-Elcoma consentono di realizzare, con un numero molto ridotto di componenti, modem FSK in grado di operare a velocità fino a 2 Mbit/sec, e capaci quindi di raggiungere le stesse prestazioni di un sistema Ethernet operante a 10 Mbit/s pur avendo un costo di impianto contenuto. Anche nelle comunicazioni tra due punti, i due integrati offrono interessanti possibilità; infatti è possibile, scegliendo opportunamente la frequenza di lavoro e il tipo di cavo coassiale, coprire distanze fino a 30 km senza ricorrere ad amplificatori intermedi, riducendo di conseguenza le spese di impianto e di esercizio.

R. Blauschild, R. Fabbri
Philips S.p.A. e ing. R. Petritoli.

Per l'invio ad alta velocità di dati su reti locali utilizzando la FSK (*), fino ad oggi era necessario utilizzare modem realizzati con piastre contenenti un gran numero di integrati.

Attualmente, due circuiti integrati prodotti dalla Philips-Elcoma hanno mutato drasticamente la situazione; essi consentono infatti di lavorare in FSK a velocità che arrivano a 2 Mbit/sec nel funzionamento semiduplex (*) una velocità questa mai raggiunta con altri modem FSK. Inoltre, il trasmettitore NE5080 è in grado di inviare i dati al ricevitore NE5081 a distanze che possono arrivare a 30 km utilizzando un cavo da 75 Ω e senza alcuna necessità di amplificatori intermedi lungo il percorso, ottenendo rispetto a molti altri metodi di trasmissione, una più elevata immunità ai disturbi e un costo più ridotto.

Inoltre, anche se i due integrati operano a una velocità più ridotta rispetto al sistema Ethernet che funziona a 10 Mbit/sec, si otterrà una velocità di scambio di informazioni confrontabili, qualora vengano utilizzati in un sistema token-passing (*).

Modi di funzionamento e opzioni

Il modem consente la trasmissione e la ricezione di dati su un singolo canale conformandosi alle norme IEEE P802.4, che stabiliscono le specifiche cui deve attenersi il bus di una rete token-passing, qualora impieghi un cavo coassiale da 75 Ω.

La percentuale di errori sui dati trasmessi è di 1 su 10^{12}, che rientra ampiamente nei limiti stabiliti dalla norma P802.4 (1 su 10^9).

Tuttavia i due integrati non si prestano solo all'impiego su reti token-passing ma consentono anche di realizzare semplici sistemi di comunicazione tra due punti; in essi, il trasmettitore invia nel cavo coassiale la portante di forma sinusoidale con una distorsione tipica del 2%, benché l'uscita sia di 2 V da picco a picco su un carico di 37.5 Ω (due carichi da 75 Ω collegati in parallelo al trasmettitore). È notevole anche la stabilità di frequenza del trasmettitore, la cui portante si scosta dal valore prefissato solo 200 ppm/K. Nel caso necessiti effettuare comunicazioni da punto a punto a distanze più grandi, basterà modificare la frequenza della portante e la velocità di invio dei dati. Allo scopo, il condensatore Co da 130 pF determina la frequenza della portante emessa dal trasmettitore mentre l'induttore da 40 μH consente di sintonizzare il ricevitore alla frequenza voluta. La portata ottenibile dipende sia dalla velocità con cui si inviano i dati, sia dal tipo di cavo utilizzato, sia, come riportato dalla tabella, dalla frequenza della portante.

Ad esempio, se si utilizza un cavo RG-59 e la velocità di trasmissione è di 2 Mbit/sec, si avrà una massima distanza di circa 1300 metri per la trasmissione; nel caso invece la velocità sia di 500 kbit/sec e si impieghi il cavo JT4750J si potranno inviare dati a quasi 16 km.

Altro fattore importante è che la trasmissione in FSK opera su una banda di frequenze ristretta e di conseguenza, dato che la velocità di propagazione è costante, non occorre effettuare equalizzazioni del cavo coassiale.

Comunque i due integrati possono essere utilizzati non solo sul cavo coassiale, ma anche con altri mezzi trasmissivi, per esempio nel caso si utilizzino un paio di conduttori intrecciati e una frequenza portante di 280 kHz si otterrà una distanza di trasmissione di circa 2,5 km lavorando a 56 kbit/sec.

Un modem FSK codifica il livello dei

bit di dati tramite spostamenti di frequenze (verso l'alto o verso il basso) rispetto a una specifica frequenza nominale; ne consegue che il funzionamento del modem è abbastanza indipendente dall'ampiezza del segnale ricevuto a differenza dei sistemi in cui l'informazione è codificata tramite cambi dell'ampiezza del segnale trasmesso sulla linea.

Pertanto il modem FSK è in grado di funzionare a distanze molto più grandi di quelle conseguibili con l'invio diretto di segnali digitali sulla linea. Inoltre, le trasmissioni che impiegano la modulazione FSK sono meno soggette ad errori di quelle che, come ad esempio l'Ethernet, inviano direttamente in bandabase(*) i segnali digitali; dato che lo spettro di una trasmissione FSK si trova in una zona ad alta frequenza dove il ritardo del cavo coassiale varia in modo lineare, di conseguenza si avrà che anche cavi relativamente lunghi provocheranno distorsioni molto ridotte sui segnali stessi.

Il fatto che la FSK sia relativamente insensibile ai livelli di tensione significa che possiede una elevata immunità ai disturbi introdotti dall'ambiente; questa caratteristica è particolarmente importante negli impianti nucleari, nelle centrali di smistamento elettrico e in tutti gli altri ambienti in cui si ha normalmente la produzione di impulsi ad alta tensione.

Infatti, il modem FSK Computrol 30-0078, che può considerarsi un predecessore dei due integrati presentati in questo articolo dato che è realizzato su di una scheda, ha raggiunto un livello di errore minore di 1 su 10^{12} pur lavorando in un ambiente ad alto rumore elettrico e con un rapporto segnale/rumore di 20 dB.

Tabella 1 - Massima lunghezza del cavo per una rete locale in FSK

velocità dei dati (Mbit/s)	frequenza della portante FM (MHz)	tipo di cavo				
		RG-59	*RG-11 (foam)*	*JT4412J*	*JT4750J*	*T41000J*
0,5	1	1,8 km	6,4 km	10 km	15 km	30 km
1,0	3	1,5 km	3,6 km	6 km	9,8 km	15 km
2,0	5	1,3 km	2,9 km	4,5 km	7,6 km	11,4 km

I due integrati della Philips-Elcoma NE5080 ed NE5081 incorporano nel chip tutti i componenti della piastra modem di cui si è parlato sopra e, pertanto, riducono sia la dissipazione di potenza che il numero dei componenti impiegati, aggiungendo anche delle funzioni che rendono possibile un funzionamento compatibile con le norme contenute nella P802.4.

È stata scelta la realizzazione su due chip separati onde evitare possibili problemi dovuti al riscaldamento e a ritorni a massa; questa scelta consente anche di utilizzare per entrambi gli integrati due contenitori DIP a basso costo.

Collegamento tra due punti

Come mostra la *figura 1*, i collegamenti da punto a punto sono realizzati in genere in semiduplex, utilizzando un trasmettitore e un ricevitore collegati a ciascuno degli estremi del cavo coassiale.

La norma P802.4 specifica che in condizione di mark, il trasmettitore deve emettere una frequenza di 6,25 MHz; detta regolazione si effettua regolando il potenziometro da 5 kΩ (piedino 12), mentre l'ingresso dati (piedino 14) si trova a livello TTL alto (condizione di "mark") e collegando a massa i piedini 3 (Jabber control) e 5 (trasmissione).

Ne deriva la corretta impostazione anche della frequenza di "space" (dato 0) a 3,75 MHz ±80 kHz, essendo questa frequenza legata a quella di mark dal rapporto tra alcuni resistori che si trovano nell'NE5080.

Il ricevitore viene sintonizzato tra-

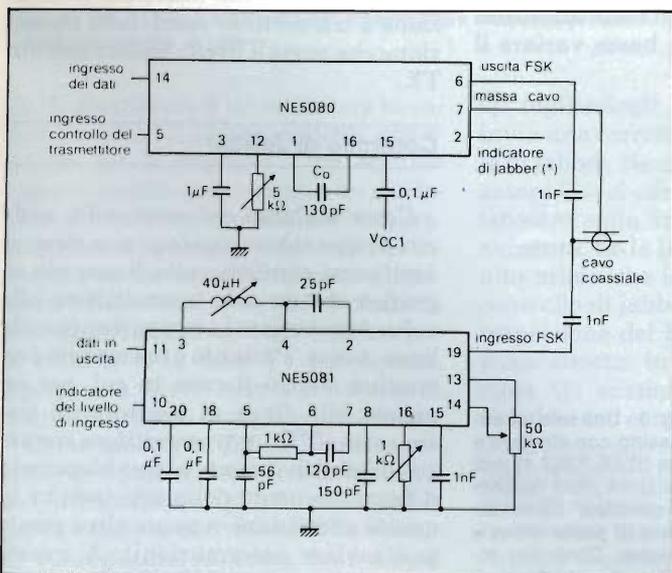



Fig. 1 - Esempio di utilizzazione dell'NE5080 e dell'NE5081 come modem FSK in semi-duplex. Con i componenti esterni indicati il modem lavora a una frequenza portante di 5 MHz e con dati fino a 2 Mbit/s.

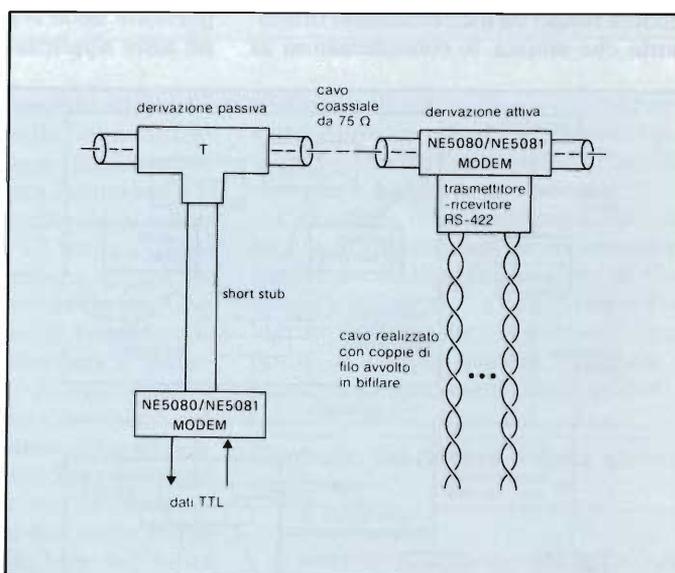



Fig. 2 - Derivazioni attive e passive sul cavo coassiale. Le prese attive utilizzano un trasmettitore e un ricevitore RS-422 per comunicare con le periferiche distanti dal cavo.

mite l'induttore collegato tra i piedini 3 e 4 in modo da avere il minimo Jitter all'uscita dei dati mentre all'ingresso viene inviato un segnale FSK modulato da un generatore pseudo-random.

Collegamento in rete

La *figura 2* illustra il modo in cui può avvenire l'interfacciamento al cavo coassiale di una rete locale token-passing(*). Una presa passiva utilizza un semplice connettore a T sul cavo di 75 Ω da cui parte un breve tratto di cavo (45 cm) che si allaccia al modem, che a sua volta si interfaccia all'utilizzatore con segnali TTL. In alternativa si possono realizzare prese attive ponendo il modem sul cavo stesso e utilizzando trasmettitore e ricevitore di linea RS-422 allo scopo di trasmettere e ricevere i dati su semplici coppie di filo avvolto; tuttavia va ricordato che la massima velocità di trasmissione ammessa su questo tipo di linea non può superare 1 Mbit/sec.

La *figura 3* illustra l'impiego di entrambi i metodi in una rete di automazione per ufficio: alcuni apparati sono direttamente collegati al cavo coassiale della rete tramite prese passive, mentre altri, troppo lontani dal cavo stesso, vi sono collegati tramite prese attive che incorporano il modem ed escono in RS-422. Dove invece si ha il raggruppamento di molti apparati, si utilizza un singolo modem per il collegamento al cavo coassiale della rete, e l'uscita del modem stesso va a un controller intelligente che smista le comunicazioni ai vari apparati collegati al modem con interfacce RS-422. Il controller intelligente si comporta in modo tale che ogni apparato del raggruppamento non possa accorgersi che vi è un unico modem per il collegamento al cavo coassiale.

Questa tecnica consente di ridurre il numero delle derivazioni sul cavo ed è particolarmente vantaggiosa nei casi in cui più subsistemi "intelligenti" siano raggruppati nell'ambito di un sistema di elaborazione distribuito.

L'implementazione token-passing ha anche il vantaggio di consentire l'impiego di ogni combinazione di derivazioni attive e passive sullo stesso cavo da 75 Ω; ne consegue che un utente può utilizzare in un sistema le economiche derivazioni passive nel caso in cui la distanza tra il cavo e la periferica sia breve, riservando le prese attive (che sono più costose) ai casi in cui sia necessario coprire una distanza maggiore tra il cavo e la periferica, o in posizioni in cui si addensano parecchi dispositivi o per altre ragioni particolari.

Al contrario, il sistema Ethernet impone di utilizzare solo prese attive e l'uso di un costoso cavo da 50 Ω e, anche se lavora a 10 Mbit/sec, può risultare inferiore come livello medio di informazioni scambiate, a una rete token-passing(*) che opera a 1 o 2 Mbit/sec.

Regolazione della frequenza della portante

È facile cambiare la frequenza della portante dello NE5080 onde adattarlo ad altre applicazioni: basta variare il condensatore Co che determina la costante di tempo nell'oscillatore. Ad esempio, se Co è uguale a 130 pF, il trasmettitore funziona secondo le specifiche della P802.4; la frequenza centrale è di 5 MHz ed assume un valore di 3,75 MHz quando il dato è a livello zero e 6,25 MHz quando il dato è a livello uno, con una velocità massima di commutazione sull'ingresso dei dati di 2 MHz.

Basterà pertanto cambiare Co da 130 pF a 13 nF per trasformare l'NE5080 in un pilota per linee bifilari intrecciate operante a 50 kHz.

Controllo dell'uscita del trasmettitore

L'amplificatore di uscita del trasmettitore è in grado di inviare durante la trasmissione 2 V da picco a picco su un carico di 37,5 Ω, o può essere posto in uno stato di alta impedenza dal controllo del sistema.

La *figura 4b* mostra la logica che controlla l'uscita del trasmettitore. Un livello alto all'entrata TX (che opera a livelli TTL), blocca l'oscillatore e pone in stato di alta impedenza l'amplificatore di uscita escludendo ogni possibilità che la portante possa passare attraverso l'amplificatore di uscita quando questi è disattivato.

Il circuito di controllo è progettato in modo da permettere all'oscillatore di passare dallo stato di blocco alla condizione di emissione di una portante stabile entro 1 μs dall'inizio dell'abilitazione a trasmettere, ossia dalla transizione che porta a livello basso l'entrata TX.

Controllo di Jabber

Come stabilito dal protocollo, nelle reti di tipo token-passing, non devono verificarsi conflitti sulla linea; ciò significa che un solo trasmettitore alla volta deve inviare la sua portante sulla linea stessa. Pertanto è necessario premunirsi contro il caso in cui, per un guasto alla linea di controllo di trasmissione TX, un trasmettitore rimanga indefinitivamente attivo bloccando il funzionamento della rete (perchè in queste condizioni nessun altro punto può inviare informazioni). A questo scopo, l'integrato NE5080 incorpora un circuito ausiliario per il controllo della condizione di jabber che è in gra-

Fig. 3 - Una rete token-passing con struttura a bus (IEEE P802.4) può utilizzare molti modem e qualsiasi combinazione di prese attive e passive. Controller intelligenti smistano il traffico a utenti raggruppati tramite interfacce RS-422.

Fig. 4 - (a) Schema a blocchi del trasmettitore NE5080; (b) buffer di uscita e controllo di jabber.

GLOSSARIO

FSK (frequency shift keying):

In questo sistema di modulazione la frequenza portante, che ad esempio vale 5 MHz, è variata di ± 1,25 MHz per rappresentare gli elementi binari "1" o "0". Di conseguenza ne risultano le frequenze di 3,75 MHz per lo "0" e di 6,25 MHz per l'"1". Nell'uso corrente la FSK è utilizzata nei sistemi a bassa velocità ma, come l'articolo mostra, se si dispone di componenti adatti quali i due integrati della Philips Elcoma, consente eccellenti risultati anche a frequenze elevate.

SEMIDUPLEX (half-duplex):

Sistema di comunicazioni tra due punti A e B, in cui la trasmissione può avvenire da A a B o da B ad A ma non contemporaneamente nelle due direzioni; in altre parole in un dato istante solo uno dei punti può trovarsi in trasmissione, mentre l'altro deve essere in ricezione.

BANDA BASE:

Si parla di trasmissione in BANDA BASE quando si inviano direttamente sulla linea i segnali digitali, utilizzando ad ogni estremo della linea stessa appositi trasmettitori e ricevitori. Gli impulsi trasmessi vengono distorti dalla capacità, dall'induttanza e dalla resistenza della linea: quanto più lunga è la linea e più elevata è la velocità con cui sono inviati gli impulsi, tanto più sarà difficile riconoscere correttamente il segnale ricevuto.
Per questo motivo la trasmissione in banda base dei segnali digitali è conveniente solo a brevi distanze, altrimenti occorre inserire sulla linea appositi ripetitori che rigenerano il segnale digitale con incremento del costo e della complessità del sistema.

JABBER:

Indica la condizione in cui si trova un trasmettitore che, per un guasto alla linea di abilitazione TX, rimane attivo e seguita ad inviare la portante sulla linea senza avere effettivamente dati validi da inviare (letteralmente: borbottare, cicalare).

do di disattivare il trasmettitore in caso si verifichi il guasto predetto, utilizzando per il controllo o un segnale esterno fornito dal sistema o un rivelatore di errore incorporato nell'integrato stesso. Allo scopo il trasmettitore incorpora anche un temporizzatore di allarme che lo blocca dopo un periodo di trasmissione determinato (400 ms per la P802.4) se la linea TX non è stata riportata a livello alto dal circuito di controllo esterno entro il tempo fissato.

Come mostra la *figura 4b* in condizione di riposo (trasmettitore non attivo), il transistore Q_J è in conduzione, per la corrente che riceve sulla base, e di conseguenza la linea controllo di jabber si trova a livello basso. Quando il trasmettitore va in funzione, un rivelatore di picco interdice il transistore Q_J togliendogli la corrente di base e invia una corrente I_J alla linea controllo di jabber. Ne consegue che il condensatore C_{jab} si carica gradualmente e la tensione sulla linea controllo di jabber aumenta. Se la linea TX torna a livello alto prima che la tensione sulla linea controllo di jabber arrivi alla soglia di transizione del buffer, il rivelatore di picco rimette in conduzione il transistore Q_J scaricando il condensatore C_{jab}. In caso contrario, l'uscita del buffer si porta a livello alto e, oltre ad essere disponibile al piedino 2 per eventuali allarmi esterni, porta in conduzione il transistore Q_L che, a sua volta, cortocircuita verso massa la base del transistore Q_J. Ne consegue che la linea controllo di jabber rimarrà fissa a livello alto, indipendentemente dall'uscita del rivelatore di picco, fino a quando non verrà riportata a livello basso con mezzi esterni disattivando così sia l'oscillatore che il buffer di uscita.

È possibile regolare il massimo tempo che il trasduttore può rimanere in funzione cambiando il valore di C_{jab}; qualora invece si voglia utilizzare l'integrato NE5080 per trasmettere senza limiti di tempo, basterà collegare a massa il piedino controllo di jabber.

Controllo del rumore e della gamma dinamica

Il ricevitore, come si vede nella *figura 5a*, funziona secondo il principio della rivelazione in quadratura e comprende un limitatore, uno sfasatore, un

Fig. 5 - (a) Schema a blocchi del ricevitore NE5081; (b) rivelatore del livello del segnale in entrata per la reiezione del rumore e la selezione della gamma dinamica.

moltiplicatore analogico di precisione, un filtro passa-basso e un comparatore (SLICER *). Il ricevitore viene sintonizzato accordando il circuito risonante dello sfasatore per la risonanza alla frequenza centrale del segnale ricevuto. Il progetto dell'NE5081 è stato effettuato in modo da avere un alto grado di immunità al rumore; ciononostante, è stato incorporato anche un filtro passa-basso che, con l'aiuto di componenti esterni, consente di ottimizzare il comportamento del sistema adattandolo a un gran numero di utilizzazioni.

Infatti, il progetto del filtro passa basso (*) è importante dal momento che una minore pendenza nella curva di attenuazione causa livelli di rumore più elevati in uscita, mentre una pendenza più elevata provoca distorsioni di fase e jitter sui dati in uscita. Dato che il limitatore e il moltiplicatore globalmente forniscono un guadagno di oltre 80 dB, se non si adottassero gli accorgimenti appresso indicati, in assenza di segnali validi in entrata, il rumore verrebbe considerato come un dato valido e fornirebbe un segnale di uscita TTL non desiderato. Per evitare questo comportamento si utilizza il sensore di livello illustrato nella *figura 5b*, che determina il minimo valore del segnale FSK ammissibile in entrata e la gamma dinamica del ricevitore in base alle tensioni sui piedini LD_1 e LD_2.

Scelta della gamma dinamica

Si ha la massima gamma dinamica per i segnali in entrata (circa 47 dB), quando LD_1 è collegato a massa, dal momento che in queste condizioni il sistema accetta ogni segnale di ingresso che abbia una ampiezza superiore a circa 6 mV da picco a picco, cioè al livello di isteresi del comparatore in entrata.

Dal momento che questa scelta rende il sistema molto sensibile al rumore presente sul cavo e provoca di conseguenza un incremento degli errori nella ricezione, conviene in genere ridurre la gamma dinamica scegliendo il minimo necessario in base alla particolare lunghezza del cavo, alla massima variazione del livello di uscita dei trasmettitori (che ammonta a 6 dB nell'NE5080), alle caratteristiche di attenuazione e alla lunghezza del cavo e anche in base al livello di rumore dell'ambiente. Ad esempio, per ottenere un ridotto numero degli errori in un ambiente ricco di disturbi si possono collegare insieme i piedini LD_1 e LD_2, ottenendo una gamma dinamica di 20 dB.

Nelle applicazioni in cui si effettua separatamente il controllo della validità dei dati in uscita, senza cioè basarsi sui livelli di ingresso, si può disabilitare il circuito di rivelazione collegando il piedino C_{LD} alla tensione V_{CC}, ottenendo una gamma dinamica di oltre 60 dB e al tempo stesso, un numero più elevato di errori.

Blocco del rumore

La carica sul condensatore C_{LD} controlla, come si vede nella *figura 5b*, l'uscita dati del ricevitore, Infatti, qualora l'ampiezza di picco del segnale FSK

CONFIGURAZIONE DELLE RETI DI COMUNICAZIONI SECONDO LA IEEE P802

Le specifiche della IEEE P802 dividono le reti di comunicazione in probabilistiche e deterministiche.
Nelle reti probabilistiche, di cui l'Ethenet rappresenta una implementazione molto diffusa, i trasmettitori accedono al cavo coassiale senza poter essere certi che la linea sia libera, e in caso di collisione, la trasmissione viene ripetuta. Allo scopo di evitare che la linea diventi inutilizzabile per gli eccessivi conflitti tra i trasmettitori attivi, l'utilizzazione della linea stessa va mantenuta molto inferiore al 40% della banda passante disponibile sul canale; ad esempio in una tipica rete di ufficio, l'utilizzazione media è dell'1% e non supera, nelle peggiori condizioni, l'8%. Di conseguenza si avrà che un sistema Ethernet che abbia una efficienza dell'8% e operi su un canale da 10 Mbit/s, consentirà una velocità di scambio dei dati di solo 800 kbit/s.
Nelle reti deterministiche (token-passing), sulla linea è attivo un solo trasmettitore alla volta dato che l'abilitazione all'accesso viene "passata" da un nodo all'altro e solo il nodo che la riceve può trasmettere. Nelle peggiori condizioni, una rete token-passing ha un'efficienza di quasi il 98% e pertanto, anche se opera a una velocità di dati di 1 Mbit/s, come nel caso degli integrati NE5080 ed NE5081, può risultare più veloce di un sistema Ethernet.
Infatti, ammettendo un canale da 1 Mbit/s e una efficienza del 98%, la velocità di scambio sul canale risulterà di 970 kbit/s contro gli 800 kbit/s visti precedentemente nell'Ethernet.

Trattamento del segnale nel ricevitore

Nel progetto del filtro passa-basso che segue il rivelatore in quadratura si potrebbe pensare di sceglierne uno la cui curva di risposta abbia una attenuazione molto ripida fuori dalla banda passante utile. Purtroppo la cosa non è così semplice perchè tale scelta, introdurrebbe distorsioni inaccettabili sul segnale e di conseguenza un numero elevato di errori. Il segnale da recuperare è di tipo digitale; pertanto è essenziale che il filtro lo presenti in uscita con la minima distorsione e al tempo stesso sopprima il più possibile il rumore introdotto dal mezzo trasmissivo.
Un segnale digitale ha un andamento nel tempo con brusche transizioni (0→1" e "1→0") e quindi contiene un numero molto elevato di armoniche. Se il filtro passa-basso introduce distorsioni di fase apprezzabili, ciò significa che le diverse armoniche nell'attraversarlo subiscono un diverso ritardo e, anche se cadono tutte entro la banda passante del filtro e quindi non subiscono alterazioni sull'ampiezza, il segnale uscente dal filtro è molto diverso da quello in entrata, come illustrato nella figura 6. Per semplicità, nell'esempio si è supposto che il segnale rettangolare sia composto solo dalla fondamentale (A) e dalla terza armonica (B) che, combinate nella fase giusta (figura 6a), danno il risultato (R) che è già abbastanza somigliante ad un'onda quadra. La figura 6b mostra cosa accade alla forma del segnale qualora esso attraversi una rete elettrica che introduce distorsione di fase, ritardando la terza armonica rispetto alla fondamentale: anche se l'ampiezza dei due segnali componenti (A) e (B) è rimasta la stessa, la forma risultante (R) è notevolmente distorta.
Occorre pertanto che il filtro sia scelto per ridurre al minimo le distorsioni di fase, e non per la massima attenuazione fuori dalla banda passante, dato che i due requisiti sono contrastanti.
Lo slicer riceve il segnale uscente dal filtro passa-basso e ne ricava un segnale digitale che dovrebbe essere una replica fedele di quello che ha modulato il trasmettitore. Nella forma più semplice, lo slicer può essere immaginato come un semplice comparatore ma è usuale affiancargli circuiti ausiliari per la scelta del livello ottimo che definisce il punto di transizione tra i livelli "0" ed "1" nel segnale in entrata.
La taratura del ricevitore per il miglior funzionamento si effettua modulando il trasmettitore con un opportuno segnale di prova, ed osservando all'oscilloscopio il segnale all'uscita dello slicer: i fronti di commutazione non sono stabili ma fluttuano (jitter) leggermente avanti e indietro rispetto a un valore medio; si tratta di ridurre questi saltellamenti al minimo.
Il segnale di prova utilizzato deve rappresentare le più svariate combinazioni possibili per il segnale in entrata; ne consegue che non è possibile utilizzare semplici segnali ad onda quadra. In linea di principio occorrerebbe una sequenza di "1" e di "0" del tutto casuale, ma in pratica si può ottenere lo stesso risultato utilizzando segnali pseudo-random, cioè sequenze di "1" e di "0" che si ripetono solo dopo tempi molto lunghi, ottenuti generalmente tramite registri a scorrimento opportunamente reazionati.

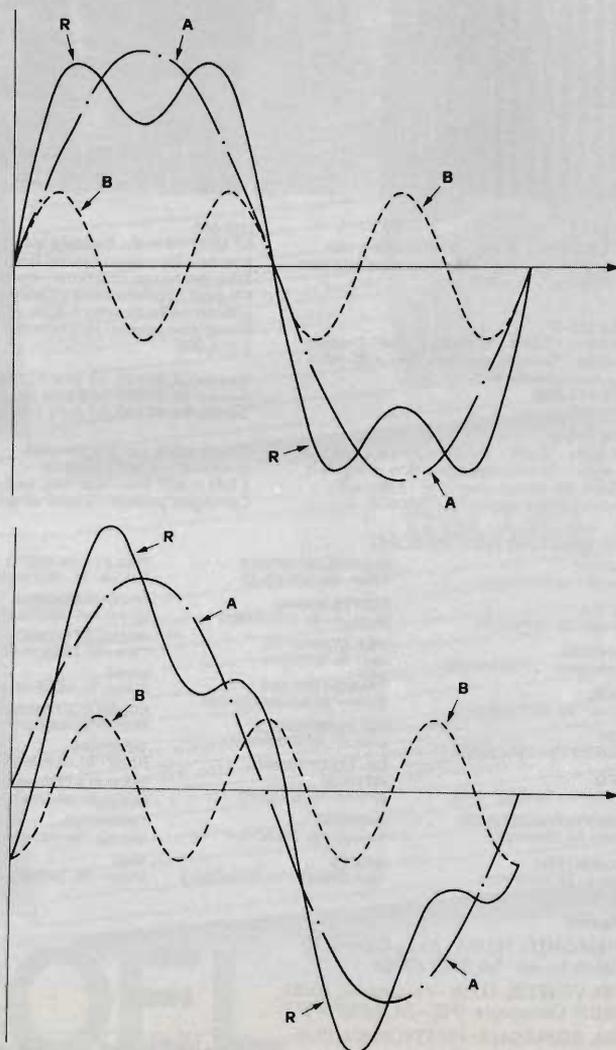



Fig. 6 - Effetto della distorsione di fase su un segnale formato da una fondamentale e dalla sua terza armonica.

fosse minore della tensione inviata al piedino LD I, il deviatore elettronico S resterebbe nella posizione B e il condensatore C_{LD} sarebbe scarico. Ne consegue che, essendo la tensione ai capi di C_{LD} applicata a un comparatore di cui l'altro ingresso è collegato a una tensione fissa di 1,4 V, in queste condizioni (C_{LD} scarico) l'uscita del comparatore sarebbe a livello basso e bloccherebbe la porta AND impedendo così ai dati di raggiungere l'uscita; pertanto non potrà accadere che il rumore presente sul cavo venga interpretato come un segnale a basso livello.

Qualora invece il valore di picco del segnale FSK in entrata superi il valore della tensione applicata a LD I, il deviatore elettronico S si sposterà sulla posizione A e il condensatore C_{LD} si caricherà a una tensione nota che risulterà ben oltre il valore di 1,4 V applicato all'altro ingresso del comparatore e pertanto la porta AND lascerà transitare i dati verso l'uscita.

Le costanti di tempo della carica e della scarica del condensatore sono diverse, dal momento che la carica avviene rapidamente, mentre il tempo di scarica è controllato dai valori scelti per R_{LD} e C_{LD} e deve corrispondere al ritardo che il segnale ha passando dall'entrata FSK all'uscita del comparatore che segue il filtro passa-basso. Infatti, se la velocità di scarica è troppo elevata, il passaggio di un dato valido viene bloccato prima che abbia attraversato completamente il filtro passa-basso e si ha una perdita di informazione. Se invece la velocità di scarica è troppo lenta, anche il rumore che segue un segnale valido riesce a raggiungere l'uscita.

Un buon criterio è quello di scegliere il valore del tempo di ritardo uguale alla durata di 5 periodi della più bassa frequenza di trasmissione, consentendo all'utente un notevole grado di flessibilità; una ulteriore possibilità di controllo deriva dalla scelta del livello di rivelazione e dei ritardi del filtro passa-basso.

■

Uno schedario di prima qualità

ADVART 82

RACOEL

La qualità prima di tutto

20122 Milano - corso di Porta Romana, 121
tel. 5452608 - 598426 - telex 333613 RACOEL I

Per informazioni indicare **Rif. 21** sul tagliando

Per eliminare lo sfarfallio

SCRITTE BIANCHE SU FONDO NERO NEI MONITOR PER HOME COMPUTER

Gli home computer che utilizzano come monitor lo schermo di un normale televisore è preferibile che facciano apparire sullo schermo del cinescopio scritte bianche su fondo nero. È stato dimostrato infatti che questa presentazione non affatica l'occhio in quanto non produce il fenomeno dello sfarfallìo, che invece si avrebbe con scritte nere su fondo bianco. In questo articolo viene presentato un circuito che permette di ottenere un segnale video capace di dare scritte bianche su fondo nero e ciò per il fatto che molti home computer forniscono solitamente un segnale video che da scritte nere su fondo bianco.

M. Klose

Uno studio accurato riguardante la maggiore o minore facilità di lettura dei testi alfanumerici presentati sugli schermi dei monitor di home e personal computer ha portato alla conclusione che è più facile leggere testi in *nero/grigio* su sfondo *chiaro* che viceversa. Questa affermazione si basa sul fatto che, in queste condizioni di lettura, l'occhio viene meno affaticato in quanto lo sfondo *bianco* dello schermo sul quale compaiono i testi in *nero* permette di ottenere un certo adattamento con la luce dell'ambiente in quanto l'occhio percepisce una certa continuità con il livello di illuminazione presente nel luogo dove si trova il monitor del computer.

Questo dato di fatto è effettivamente vero ma presuppone un altro dato importante, e cioè che la scansione del quadro avvenga alla velocità, per lo meno, di 70 quadri al secondo (70 Hz).

Se avviene ad una frequenza più bassa, (e questo capita quando si usa per monitor lo schermo del televisore), l'ampia superficie bianca dello schermo sulla quale compaiono, in nero, le informazioni alfanumeriche, produce lo sfarfallìo (flicker), un fenomeno che affatica notevolmente l'occhio, e che per renderlo meno disturbante occorre che in questo caso le informazioni alfanumeriche appaiano *chiare* su uno sfondo *nero* dello schermo.

Occorre invertire solo il segnale video

In molti home computer esiste la possibilità di effettuare l'inversione del colore dello sfondo e dei testi, e pertanto quando si avverte lo sfarfallio, è facile porvi rimedio. I tipi ZX81 oppure Laser 110 non hanno questa possibilità.

Normalmente, essi sono in grado di presentare solo segni alfanumerici in nero su fondo bianco. Il circuito presentato in questo articolo permette però di effettuare l'inversione anche con questi tipi di home computer.

In particolare, per ottenere testi bianchi su sfondo nero occorre sempli-

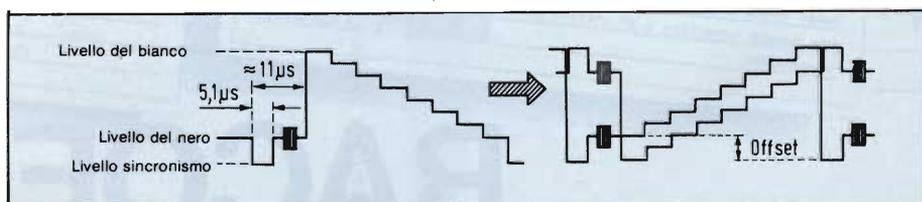



Fig. 1 - Inversione del segnale video richiesta per riprodurre sullo schermo di un monitor testi bianchi su fondo nero. Il segnale video (a sinistra) dopo essere stato invertito, corrisponderebbe a quello (a destra), che presenta un errore di livello (offset). L'inversione però deve riguardare solo il segnale video e non il livello del sincronismo e del nero.

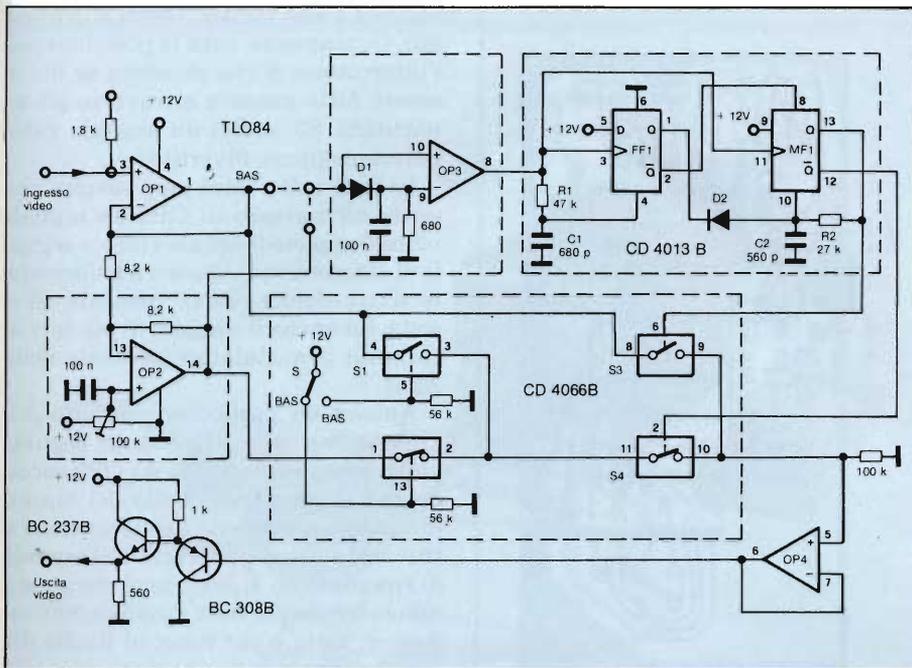



Fig. 2 - Circuito che effettua l'inversione del solo segnale video e mantiene inalterata la polarità del livello del nero e dei sincronismi. Trattandosi di una elaborazione di natura analogica, il circuito può invertire segnali video provenienti dalle sorgenti più disparate come computer, telecamere e videoregistratori a colori senza soppressione dei grigi. Venendo attenuata la portante del colore, i colori riprodotti risultano un po' scialbi.

cemente effettuare l'inversione del solo segnale video fornito dal computer.

Attenzione, la cosa non è tanto facile in quanto va invertito *solo* il segnale video e non i segnali dei sincronismi, in quanto, diversamente, il televisore non potrebbe più funzionare correttamente (*figura 1*).

Questo singolare compito può essere effettuato dal circuito indicato nella *figura 2*, che offre anche altre possibilità. Esso permette infatti oltre al trattamento di puri segnali digitali anche la rielaborazione di segnali dei grigi. Può accettare segnali video anche con livello dei sincronismi invertito; alcuni modulatori presenti nei computer richiedono infatti questo tipo di segnale.

Formazione del segnale video da inviare al televisore

Al circuito di *figura 2* viene applicato il segnale video proveniente dal computer, segnale che normalmente viene applicato direttamente al modulatore incorporato nel computer; occorre quindi interrompere questo collegamento.

Il segnale d'uscita dell'invertitore può essere applicato o nuovamente al modulatore oppure può essere prelevato dall'uscita dell'operazionale OP4, e applicato all'ingresso video del televisore, se quest'ultimo lo possiede. La versione riportata nella figura 2 vale, così com'è, per l'home computer ZX81.

Il resistore da 1,8 kΩ, inserito all'ingresso del circuito è richiesto infatti proprio dallo ZX81. L'uscita video del chip del computer Sinclair (terminale 16) è, com'è noto, a collettore aperto. Se, dopo aver interrotto questa uscita, diretta al modulatore, non venisse inserito questo resistore di *pull-up* sul terminale 3 dell'OP1, il livello di tensione all'ingresso dell'OP-AMP risulterebbe errato.

L'operazionale OP1 funziona solo da trasformatore d'impedenza; il suo segnale di uscita viene invertito da OP2. A questo punto occorrerà applicare tramite un ponticello commutatore, il segnale BAS oppure BAS (negato) al diodo D1: e precisamente, il segnale $\overline{BAS}$ (negato) nel caso in cui i segnali di sincronismo si presentino in posizione normale (com'è il caso dello ZX81) oppure il segnale $\overline{BAS}$ nel caso in cui i segnali di sincronismo si trovino già invertiti. Per controllare queste condizioni, occorrerà osservare con un oscilloscopio il segnale presente sul terminale 10 dell'OP3: gli impulsi di sincronismo devono trovarsi in alto.

La rete RC che viene dopo D1 è stata dimensionata in maniera che sul terminale 9 dell'OP3, il livello di tensione sia leggermente più basso di quello presente sul terminale 10. L'operazionale OP3 è collegato in modo da funzionare da comparatore, e di conseguenza potrà separare il segnale di sincronismo dal segnale video.

Gli impulsi di sincronismo (più precisamente, gli impulsi di riga) pervengono ora agli ingressi di sincronizzazione rispettivamente del flip-flop-D FF1 e del monostabile MF1. Ciononostante, l'uscita Q di FF1 rimarrà a +12 V fino a quando non perverrà l'impulso di sincronizzazione verticale (impulsi serrati di riga). Quando però giungerà l'impulso verticale (*figura 3a*) il condensatore C1 assumerà una carica più elevata (*figura 3b*), e di conseguenza il flip-flop FF1 verrà resettato.

L'uscita Q assumerà pertanto un livello di 0 V per tutta la durata dell'impulso serrato verticale, come indicato appunto nella *figura 3c*. Contemporaneamente, il segnale $\overline{Q}$ (negato) di FF1 setterà MF1, per cui l'uscita Q di quest'ultimo assumerà il livello di +12 V per tutta la durata dell'impulso serrato verticale (*figura 3d*). Affinché il livello di +12 V non venga assunto anche da $\overline{Q}$ (negato) di MF1, si provvede a porre a 0 V tramite il diodo D2, l'ingresso reset di questo monostabile (e cioè di MF1).

In assenza del segnale di sincronismo verticale, il monostabile MF1 produrrà all'uscita Q, impulsi di sincronismo orizzontali aventi una durata di circa 11 μs (figura 3d).

Il prolungamento della durata del-

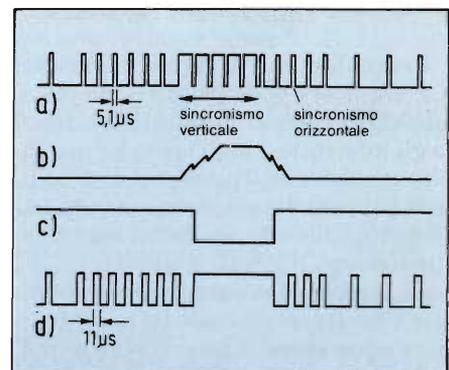



Fig. 3 - Formazione dei segnali destinati al comando dei due interruttori analogici. I segnali di comando sono i segnali c) e d), derivati dai normali impulsi di sincronismo.

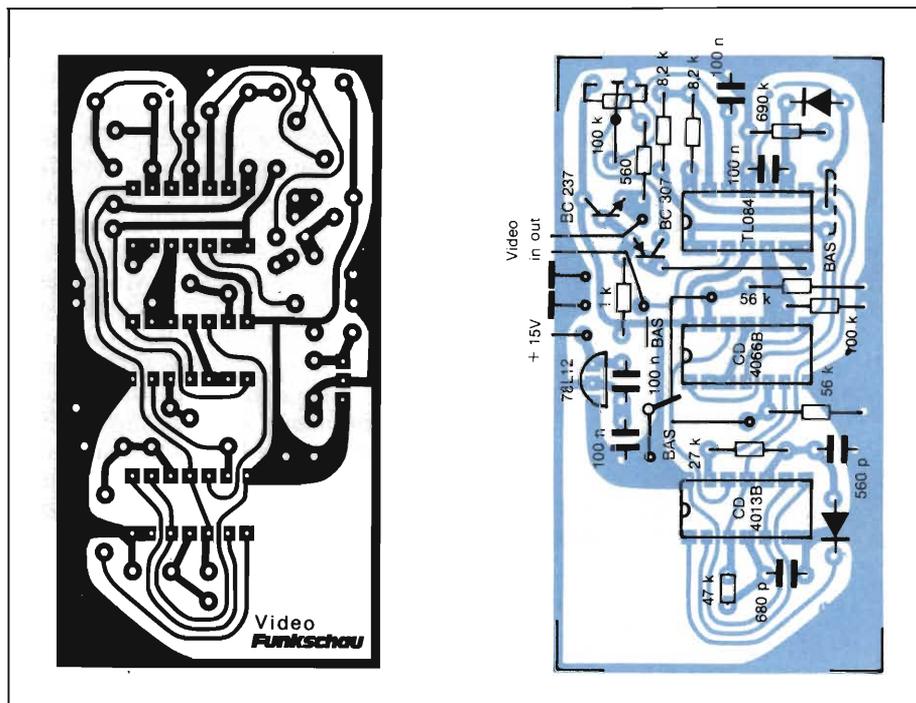



Fig. 4 - Circuito stampato dell'invertitore visto dalla parte del rame, e dalla parte dei componenti. Il circuito deve essere alimentato con una tensione stabilizzata da 12 V (ottenuta, per esempio, dal regolatore di tensione 78L12).

l'impulso orizzontale (quello originale durava infatti appena 5, 1 μs) è dovuto alla rete R2C2. Di conseguenza, rimarrà inalterato (e cioè non invertito) anche il livello del nero (piedistallo posteriore) che segue ogni impulso di sincronismo orizzontale.

Questa condizione è molto importante in quanto consente al sistema di controllo del C.A.G. del televisore di lavorare correttamente.

Sono gli interruttori analogici che ricostruiscono il segnale video completo richiesto

I segnali c) e d) di figura 3, presenti alle uscite Q e $\overline{Q}$ (negato) del monostabile MF1 vengono utilizzati per azionare gli interruttori analogici che in definitiva, risolvono il problema di invertire la polarità del solo segnale video lasciando inalterata quella dei segnali di sincronismo (figura 1 a destra).

Gli impulsi di sincronismo orizzontale (e i relativi piedistalli del nero, anteriore e posteriore), come pure gli impulsi di sincronismo verticale presenti nel segnale video verticale vengono lasciati passare "indisturbati" (e cioè non vengono invertiti). Viceversa, è in presenza del *puro* segnale video che ai suddetti segnali di sincronismo deve essere aggiunto il segnale video *invertito* presente all'uscita di OP2. Se l'interruttore S si trova nella posizione BAS, è ovvio che ai suddetti segnali di sincronismo verrà aggiunto un segnale video normale (e cioè non invertito).

Che chiudono o aprono gli "interruttori analogici" contenuti nel CD 4066 B sono i "segnali" di sincronismo orizzontale (e verticale) in uscita da MF1; in particolare durante il tempo in cui è presente l'impulso di sincronismo, l'interruttore S3 viene chiuso, per cui al trasformatore di impedenza OP4 (e di conseguenza all'uscita) verrà applicato un segnale video (più precisamente *solo* i segnali di sincronismo) non invertito. A sua volta, l'interruttore S4 verrà chiuso *solo* in presenza del puro segnale video (privo cioè di sincronismi). Ovviamente, sarà la posizione dell'interruttore S che deciderà se dovrà essere fatto passare attraverso gli interruttori S3 (o S4) un segnale video normale oppure invertito.

In tutti i casi sarà però sempre presente all'ingresso di OP4 un segnale video completo (segnale video + segnale di sincronismo). Questo trasformatore d'impedenza (OP4), presente all'uscita, ha anche il compito di pilotare in corrente il modulatore presente nello ZX81.

Ancora un particolare: all'atto dell'inversione della polarità del segnale video completo, attuata da OP2 succede che il primitivo livello del bianco (diventato ora livello del nero) viene a trovarsi sullo stesso livello del segnale di sincronismo. È ovvio però che questo nuovo livello del nero dovrà corrispondere in tutto e per tutto, al livello del nero originale.

È con la messa a punto della tensione di offset dell'OP2 (tramite il potenziometro da 100 kΩ), e osservando l'oscillogramma del segnale video, che si potrà riuscire a spostare il segnale invertito in maniera tale che il nuovo livello del nero corrisponda a quello originale.

Siccome il circuito descritto è in definitiva un circuito analogico esso potrà "trattare" qualsiasi tipo di segnale video anche a colori, per esempio, dei computer, dei registratori video e delle telecamere. Ovviamente, l'operazionale che provvede ad invertire il segnale video a colori non sempre potrà far passare tutta la banda passante richiesta per cui la portante del colore (con frequenza di 4,43 MHz) subirà una certa attenuazione, e di conseguenza i colori riprodotti risulteranno leggermente desuturati, e pertanto un po' scialbi. ■

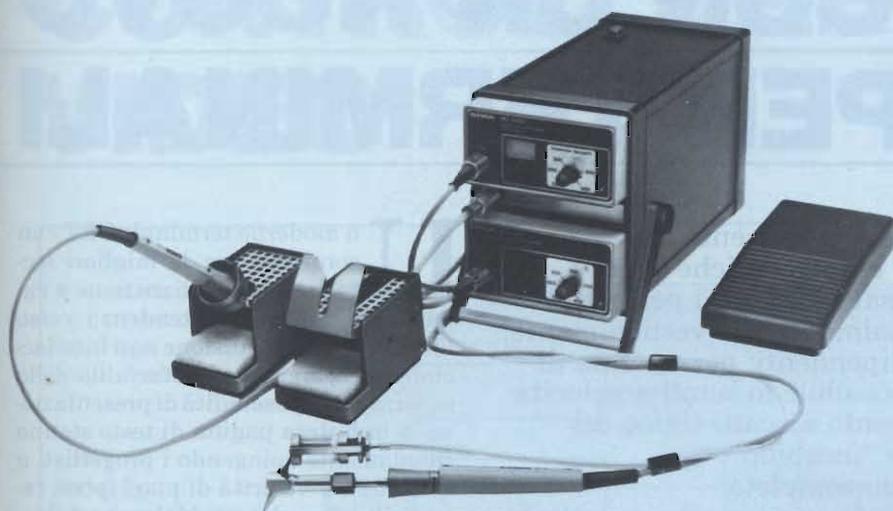
Bibliografia

1) H. Neumayr — *Da portatile TV, monitor per personal computer* **SELEZIONE DI ELETTRONICA E MICROCOMPUTER** N. 3/1984 pag. 76

VTR e TVC: nuovi record

Nuovi record produttivi in Giappone. Nel settembre scorso la locale industria ha prodotto 2.712.000 videoregistratori e 1.206.000 televisori a colori, con incrementi rispettivamente del 51% e dell'11,3% nei confronti del corrispondente mese del 1983. Per i VTR la produzione complessiva dei primi nove mesi è stata di 19.253.000 di unità.

NUOVE STAZIONI
DI SALDATURA E DISSALDATURA

NEW

NUOVA STAZIONE DI SALDATURA E DISSALDATURA SISTEMA MODULARE ELS 8000

La stazione di saldatura e dissaldatura, con regolazione elettronica della temperatura, è stata progettata per essere impiegata dalle industrie e dai centri di assistenza. Una pompa aspirante incorporata nel modulo di potenza, rende la stazione indipendente – senza l'ausilio di un compressore – Comprende un alimentatore con regolazione automatica del controllo di temperatura e isolamento di sicurezza. La temperatura viene regolata in modo continuo da 150 °C a 400 °C. Inoltre, la saldatura e dissaldatura di componenti molto critici, come: MOS, FET ed altri, avviene senza rischio.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Stazione dissaldante con pompa
- Potenza: 240 W
- Primario: 220 V - 50/60 Hz
- Secondario: 24 V
- Regolazione della temperatura: 150÷450 °C
- Lunghezza cavo di alimentazione in PVC: 2 m
- Indicazione di funzionamento con LED rosso

Stazione di saldatura
- Potenza: 80 W 350 °C
- Alimentazione: 24 V

LU/3756-00

STAZIONE DISSALDANTE SISTEMA MODULARE MS 8100

Nuovissima stazione dissaldante compatta e maneggevole, particolarmente indicata per laboratori e industrie. Comprende un alimentatore con regolazione automatica del controllo di temperatura e isolamento di sicurezza. Collegato ad un compressore esterno e regolato da un interruttore a pedale. La temperatura di dissaldatura può essere regolata in modo continuo da 150 a 400 °C.

CARATTERISTICHE TECNICHE

Alimentatore
- Potenza nominale: 80 VA
- Primario: 220 V - 50/60 Hz
- Secondario: 24 V
- Regolazione della temperatura: 150÷450 °C
- Lunghezza cavo d'alimentazione in PVC: 2 m
- Indicazione di funzionamento con LED rosso

Dissaldatore
- potenza: 80 W 350 °C
- Alimentazione: 24 V

LU/3758-00

distributore esclusivo
per l'Italia GBC

Per informazioni indicare **Rif. P 22** sul tagliando

SCROLL "MORBIDO" CON UN NUOVO PER TERMINALI

Una coppia di circuiti integrati dell'AMD consente la realizzazione di terminali CRT dalle caratteristiche d'avanguardia. Il CRT controller basato su di essi permette di dividere la pagina video sia orizzontalmente che verticalmente, e ottenere così una o più finestre indipendenti; per ognuna di queste e per la pagina principale è possibile lo scroll a velocità programmabile esente dall'avanzamento a scatti tipico dei normali terminali; da qui l'aggettivo "morbido".
Le altre caratteristiche di spicco sono: completa programmabilità di tutti i parametri, dimensione dei caratteri variabile da riga a riga, set completo di attributi, spaziatura proporzionale, marginatura a destra e velocità di trasmissione dei punti fino a 100 MHz.

Steven Dines, Advanced Micro Devices e Adriano Cagnolati

Un moderno terminale CRT è un connubio tra le migliori tecniche di visualizzazione e capacità di calcolo. La tendenza verso l'impiego della scansione non interlacciata per eliminare lo sfarfallio dello schermo, e la possibilità di presentazione di un'intera pagina di testo stanno rapidamente spingendo i progettisti a considerare velocità di pixel (pixel rate) dell'ordine dei 100 MHz, che richiedono l'impiego di logiche ECL con i problemi connessi.

Parimenti, la spinta verso l'implementazione di capacità locale di editing impone severe restrizioni al microprocessore di governo del terminale, che deve svolgere in modo efficiente ed interattivo compiti quali l'inserzione e la cancellazione di testi.

Fig. 1 - Controllore video per terminale CRT con spaziatura proporzionale.

SU FINESTRE MULTIPLE CONTROLLORE VIDEO

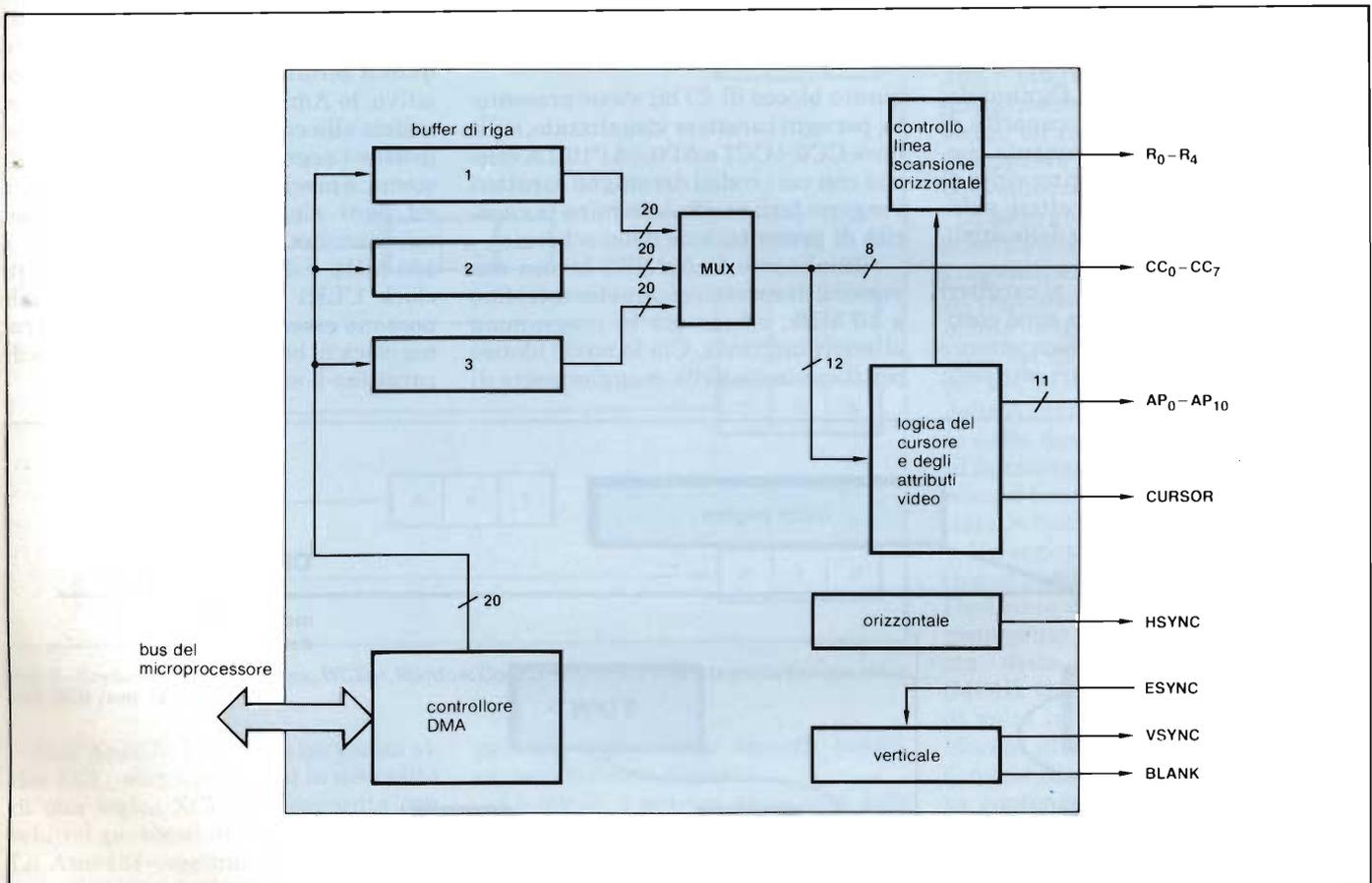



Fig. 2 - Schema a blocchi dello Am8052.

Questi e molti altri problemi sono stati risolti con un sistema di controllo per CRT a due chip, che combina i vantaggi delle tecnologie NMOS e bipolare. I circuiti integrati Am8052 e Am8153, con l'aggiunta di un generatore di caratteri esterno, sono tutto quello che occorre per interfacciare il bus del micro con il CRT (*figura 1*).

Lo Am8052 è un CRT controller costruito in tecnologia NMOS che si interfaccia al bus del sistema come un DMAC. L'aver incorporato un DMAC direttamente nel CRT controller dà al progettista due vantaggi: primo, l'eliminazione di un DMAC separato significa minor costo e minore occupazione di spazio sulla scheda, secondo, e più importante, è il fatto che il canale DMA sul CRT controller può essere configurato dal progettista per facilitare le funzioni di editing sullo schermo.

Nel caso dello Am8052, il canale DMA viene configurato come un elaboratore di liste concatenate (linked list), cosa che consente di organizzare i dati di visualizzazione in modo da minimizzare il lavoro di editing.

Nella *figura 2* è illustrato lo schema a blocchi dello Am8052: il canale DMA ed i segnali di controllo del bus sono a sinistra, l'interfaccia video sulla destra. Il DMAC preleva i dati relativi ad intere righe di caratteri e li immagazzina nei tre registri di riga (row buffer) contenuti nel chip. Incorporare tre di tali registri sul chip è un'elegante soluzione monolitica al problema, discusso più avanti, dello *scroll morbido* su fine-

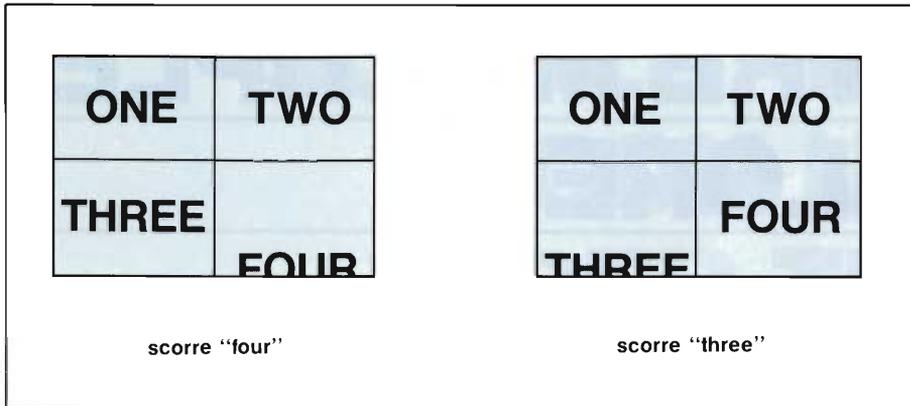



Fig. 3 - Scroll morbido su finestre multiple.

stre parziali dello schermo. Ognuno dei tre registri di riga ha una capacità di 132 caratteri; questo ovviamente consente la scrittura sulla pagina video di righe lunghe fino a 132 caratteri, sufficienti per la maggior parte delle applicazioni.

Le informazioni relative ai caratteri contenute nei buffer di riga sono costituite da 8 bit di selezione del carattere e da 12 bit di definizione degli attributi; questo blocco di 20 bit viene presentato, per ogni carattere visualizzato, sulle linee CC0 ÷CC7 e AP0 ÷AP10. La velocità con cui i codici dei singoli caratteri vengono fatti uscire determina la capacità di presentazione dello schermo.

Attualmente lo Am8052 lavora con velocità di carattere (caracter rate) fino a 10 MHz, e sono già in programma ulteriori migliorie. Ciò lo rende idoneo per il controllo della maggior parte di terminali CRT a pagina intera con una frequenza di refresh (ritraccia verticale) di 60 Hz.

Le linee CC0 ÷ CC7 e le linee R0 ÷ R4, che indicano il numero di riga di scansione di ogni carattere, sono usate per indirizzare il generatore di caratteri esterno al chip.

Nei sistemi più semplici, questo è costituito da una ROM, in quelli più complessi e raffinati, può essere del tipo programmabile su RAM.

L'informazione relativa ai singoli punti che compongono ogni riga costituente i caratteri esce dal generatore di caratteri in forma parallela e viene quindi serializzata dal secondo dispositivo, lo Am8153. Questo, oltre a provvedere alla conversione parallelo-serie, genera i segnali di sincronismo del sistema: e precisamente un clock relativo ad ogni singolo punto inviato allo schermo (dot clock), a frequenze fino a 100 MHz, e due sottodivisioni di detto clock CLK1 e CLK2. Questi segnali possono essere usati dallo Am 8052 come clock di bus il primo, e come clock di carattere il secondo.

inizio pagina
CRTC
memoria del sistema
MDB
RCB
RCB
RCB
RRB
TOW
WDB
WDB
WCB
WCB
WCB
WCB
W1
sfondo
W2
finestra 1
finestra 2

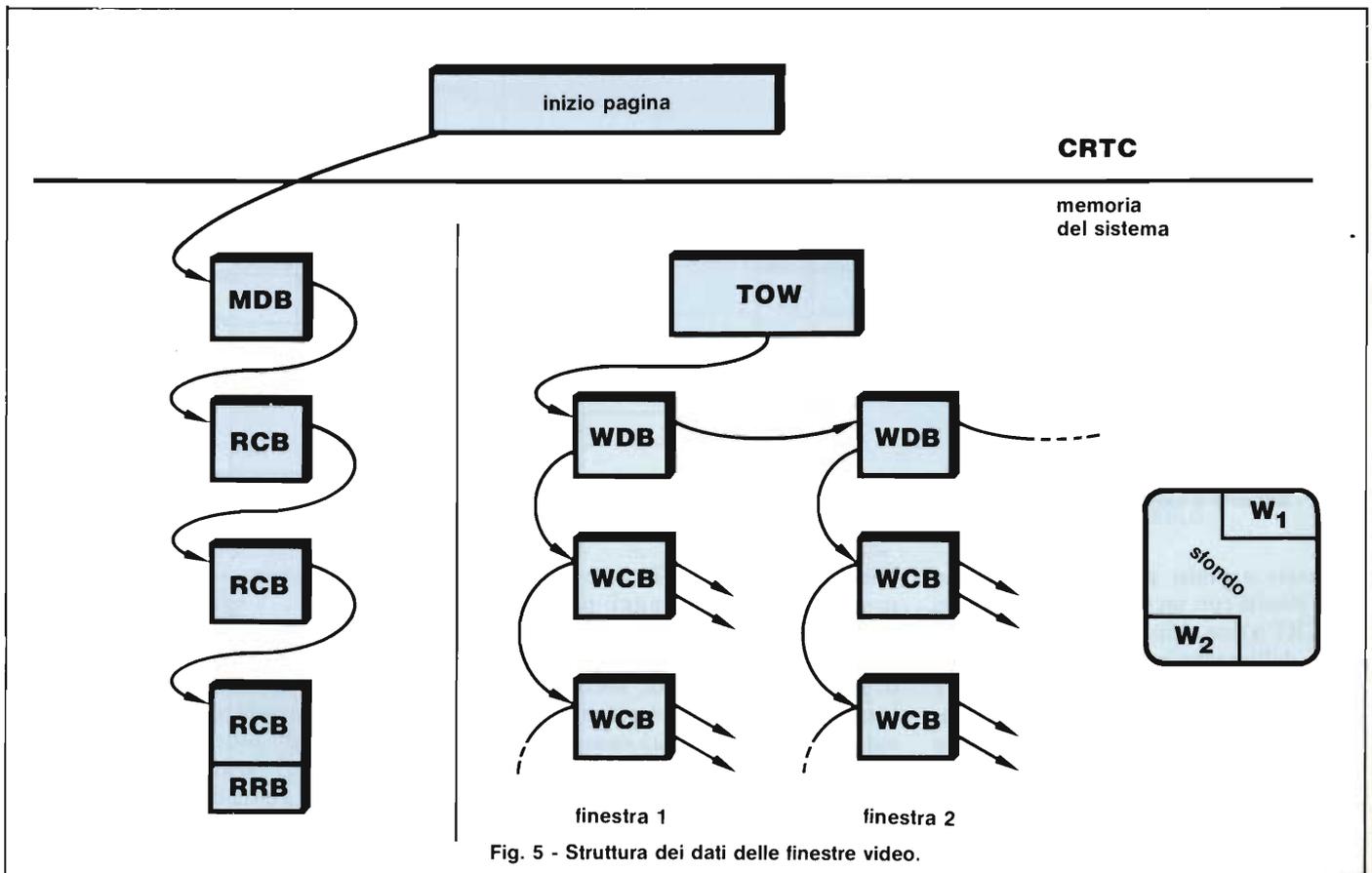



Fig. 5 - Struttura dei dati delle finestre video.

Fig. 4 - Struttura delle liste concatenate.

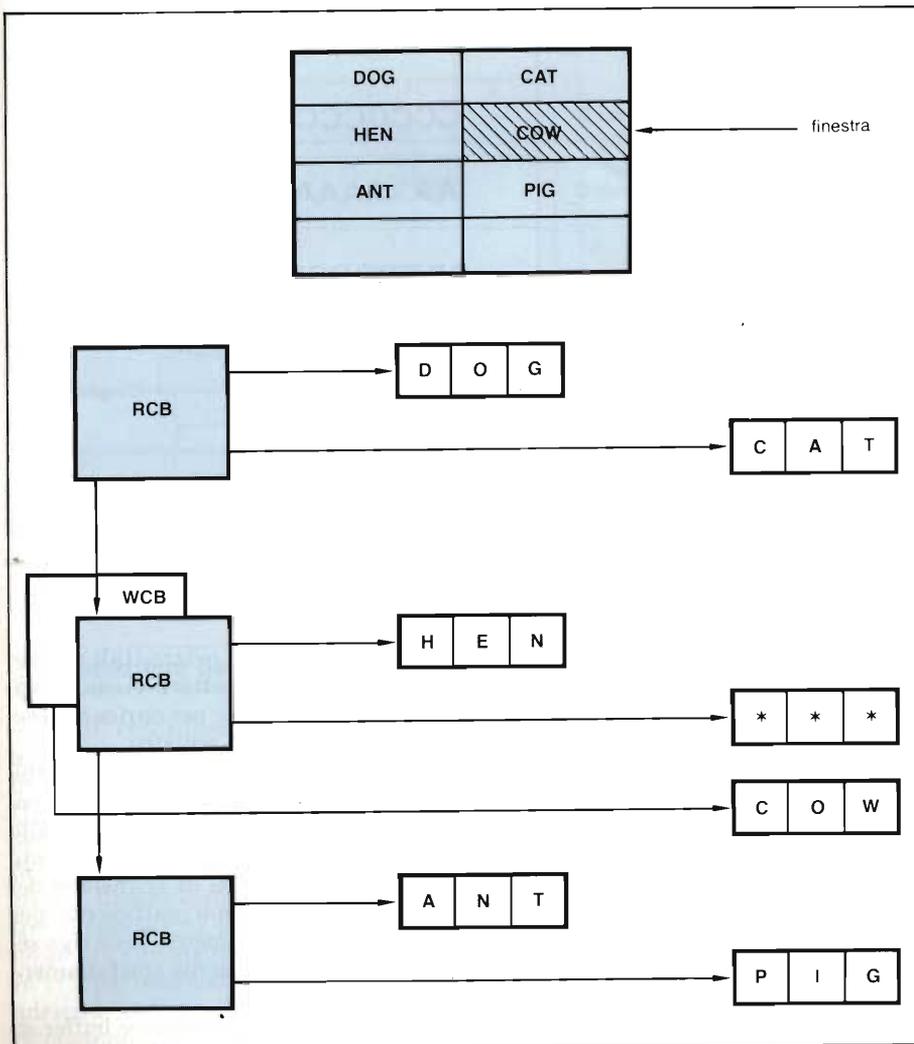



Fig. 6 - Esempio di finestra video. WCB = Window Control Block, equivalente per le finestre video dell'RCB (vedi testo).

Nell'Am8153 è presente un'uscita video ECL, eliminando così la necessità di una logica ECL MSI separata con relativi problemi di interconnessione. Lo Am8153 presenta in uscita sia un segnale video analogico che uno digitale ECL, con possibilità di utilizzarli entrambi.

Nelle applicazioni in cui risultasse sufficiente un dot rate più basso può essere usato lo Am8152, che richiede una sola alimentazione di +5 V rispetto a massa, ed ha un'uscita video TTL per velocità fino a 40 MHz.

Finestre multiple e scroll morbido

Lo Am8052 è progettato e costruito per risolvere uno dei maggiori problemi di formattazione della pagina video, e cioè lo scroll morbido di finestre parziali (split-screen smooth scroll), esemplificato in *figura 3*.

Lo scroll è sempre stato una delle principali caratteristiche di visualizzazione per ogni terminale. Normalmente, lo scorrimento su e giù del testo sullo schermo è fatto per righe, una dopo l'altra, con un movimento a scatti, dovuto al brusco spostamento di tutta la pagina nella misura pari al passo di interlinea, ed è affaticante per l'operatore; inoltre, è impossibile usare questo tipo di scroll a scatti per scorrere rapidamente il testo di un documento, poichè gli occhi non riescono a seguire il movimento discontinuo della scrittura.

Lo scroll morbido rappresenta un rimedio a questa situazione; il testo si sposta gradualmente con salti piccolissimi di ampiezza pari ad una singola linea di scansione orizzontale, e di conseguenza il movimento risulta continuo. Questo non solo è piacevole da vedere, ma consente di scorrere visualmente e molto rapidamente i testi visualizzati, allo stesso modo con cui normalmente si scorre un elenco telefonico quando si va in cerca di una determinata voce.

Ottenere questo scorrimento uniforme della pagina video è normalmente abbastanza facile; esso diventa invece un vero problema quando si vuole far scorrere solo una parte dello schermo, e contemporaneamente tenerne ferma un'altra.

Lo Am8052 consente la suddivisione orizzontale e verticale dello schermo in una o più finestre parziali, e lo scorrimento morbido di ogni singola suddivisione, un risultato questo che fino ad ora non era possibile ottenere su basi di convenienza economica accettabili.

L'altro grande problema creato dagli schermi suddivisi in finestre riguarda l'organizzazione dei dati da visualizzare. Ogni scorrimento del testo è normalmente accompagnato da un intenso scambio di dati, un compito gravoso per la CPU del sistema. Il canale DMA dello Am8052 preleva automaticamente dalla memoria tutti i dati necessari al funzionamento, essendo questi organizzati in una struttura a liste concatenate, schematizzata in *figura 4*.

Un registro contenuto nello Am8052 (top of page) contiene 24 bit costituenti l'indirizzo della locazione di memoria contenente il primo elemento della lista, detto "Main Definition Block" (MDB). Questo è un vettore che punta, di volta in volta, ad una sequenza di blocchi di controllo di riga detti Row Control Block (RCB), i quali a loro volta, contengono i vettori di puntamento alle liste dei caratteri e degli attributi delle righe di testo via via interessate.

Tutta questa lista è percorsa dallo Am8052 una volta per ogni campo verticale; esso inoltre controlla contemporaneamente una seconda lista ausiliaria, detta struttura dei dati delle finestre, schematizzata in *figura 5*. Questa lista concatenata è usata per sovrapporre delle finestre sulla pagina principale presentata sullo schermo, considerando questa come sottofondo.

In condizioni di funzionamento, lo Am8052 preleva via via i dati da visualizzare e, quando necessario, cambia tra la lista del fondo e quella della finestra e vice versa, per comporre come richiesto l'impaginazione sullo schermo. In *figura 6* è schematizzato questo

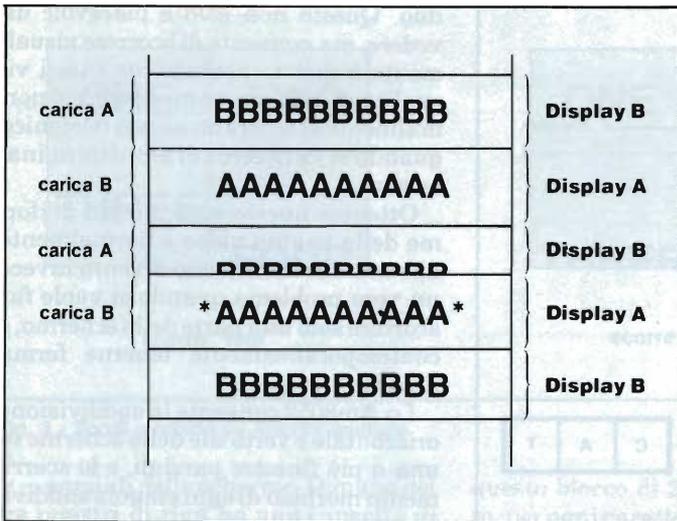



Fig. 7 - Scroll morbido su finestre multiple: normali CRTC con 2 buffer di riga.

carica B
CCCCCCCCC
Display C
carica C
AAAAAAAAA
Display A
Display B
carica A
CCCCCCCCC
Display C
AAAAAAAAA
Display A

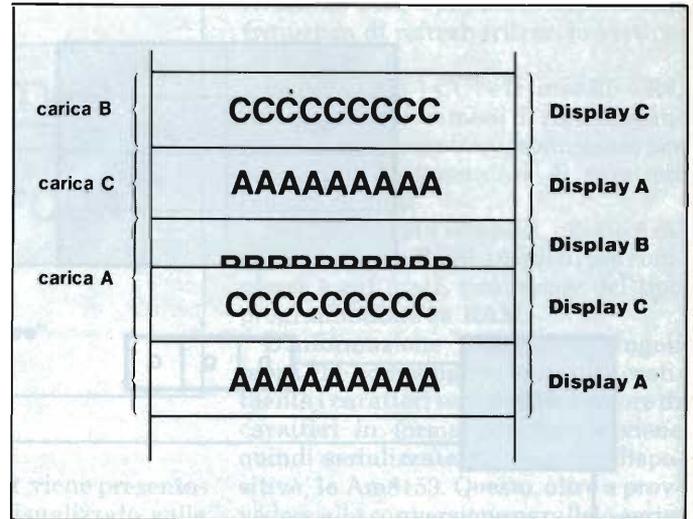



Fig. 8 - I 3 buffer di riga dello Am8052 migliorano il funzionamento dello scroll.

meccanismo di funzionamento.

Avendo già impostati uno sfondo ed una o più finestre, l'operatore potrà dare un comando di scorrimento finestra (scroll window), e questo avverrà automaticamente. Il progettista deve assicurarsi che durante lo scorrimento dello sfondo o delle finestre, la struttura dei dati e dei puntatori sia costantemente aggiornata, così da rispecchiare le nuove parti inserite; grazie a questo CRTC, tutto ciò si risolve con la modifica di un puntatore e non sono necessari complessi spostamenti di dati.

Quando la CPU impartisce al CRT controller un comando per iniziare lo scroll deve anche indicarne la velocità. Lo Am 8052 rende possibili movimenti lenti, pari allo spostamento di una linea di scansione orizzontale ogni 8 campi verticali, o via via più veloci, fino a 8 linee orizzontali ogni campo. Un sistema di interblocchi protegge i dati da modifiche inopportune durante lo scorrimento.

L'impiego di tre buffer di riga è indispensabile per ottenere un perfetto scroll su finestre parziali. Nel funzionamento dei normali CRT controller, dotati di solo due buffer di riga, mentre una riga di testo viene presentata sullo schermo, contenuta in un buffer, quella susseguente viene caricata nel buffer libero: all'esaurimento della prima, i due buffer vengono scambiati ed il ciclo continua (*figura 7*); mentre una riga viene visualizzata, la susseguente viene prelevata dalla memoria e caricata in un buffer. Poiché ogni riga compare sullo schermo per un tempo corrispondente a tante linee orizzontali quante compongono i caratteri visualizzati, c'è tempo sufficiente per caricare la seguente nel secondo registro.

Nelle applicazioni con scroll morbido su finestre multiple, una riga di caratteri può rimanere presente sullo schermo per il tempo corrispondente solo all'ultima linea di scansione dei caratteri, tempo non sufficiente per permettere il caricamento della riga seguente, con conseguente sfarfallamento dello schermo.

Avendo a disposizione tre buffer di riga da caricare e da utilizzare in sequenza, come schematizzato in *figura 8*, il problema della mancanza di tempo viene risolto, e sono sicuramente eliminati i fastidiosi effetti sullo schermo.

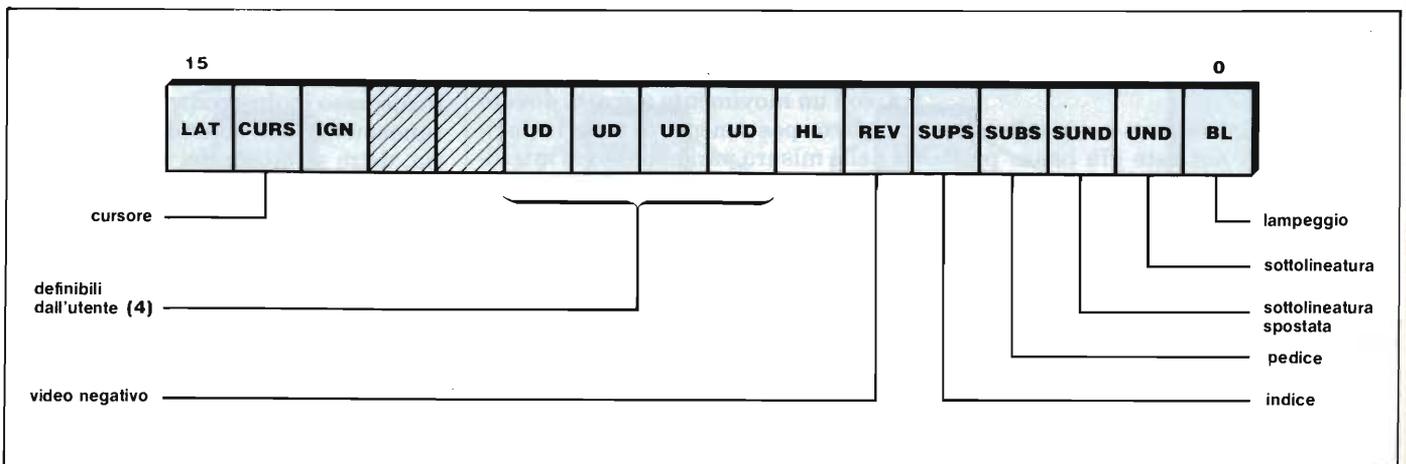



Fig. 9 - Organizzazione delle parole di attributi video.

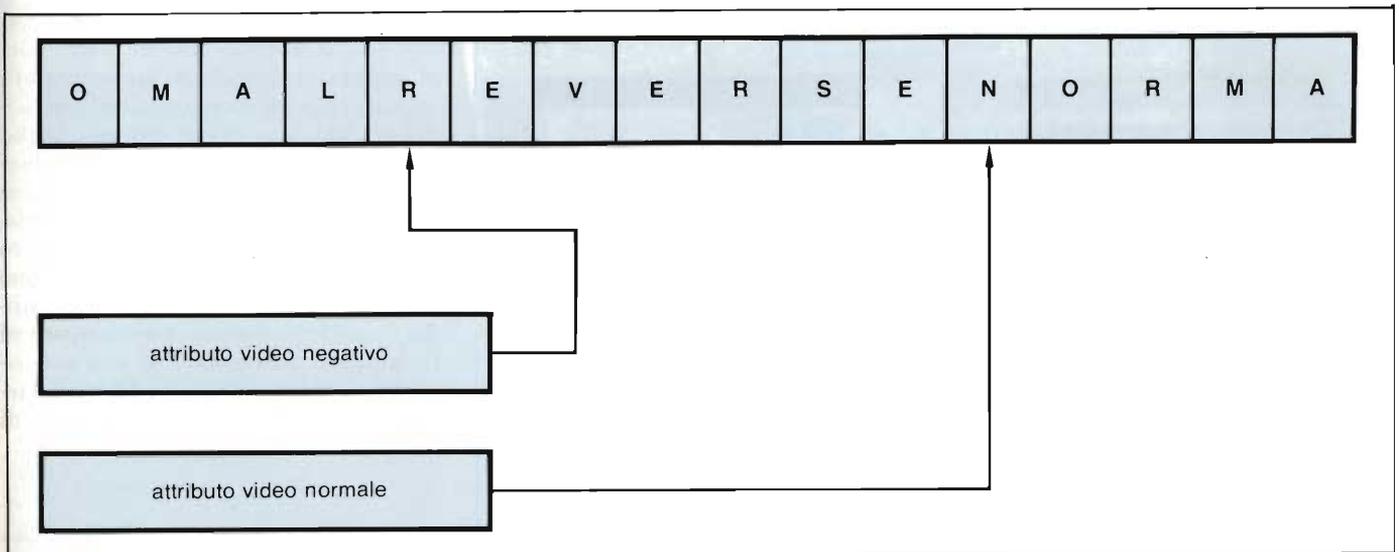



Fig. 10 - Esempio di funzionamento degli attributi video.

Presentazione dei caratteri

Il CRC controller Am8052 conferisce ai terminali video una grande flessibilità nella presentazione dei caratteri. Una volta definito il numero di linee orizzontali che compongono una riga di testo, i caratteri possono essere posizionati liberamente lungo di essa; inoltre, se necessario, le dimensioni possono essere variate da una riga all'altra. In più, per consentire una scrittura più aderente a quanto desiderato, i caratteri possono essere presentati normalmente oppure posti all'apice o al pedice di altri caratteri.

Ogni carattere può essere modificato da una parola di attributi (*figura 9*) che viene immagazzinata di seguito ad esso nel buffer di riga; questi attributi sono prelevati dallo Am8052 assieme ai caratteri immediatamente prima dell'effettiva scrittura sullo schermo. Con l'accorgimento schematizzato in *figura 10*, le parole di attributi possono essere in numero inferiore ai caratteri, riducendo così lo scambio di dati lungo il bus. La stringa "reverse" deve essere scritta in negativo (video reverse): è possibile dare l'attributo reverse alla prima 'R' di reverse e l'attributo opposto, per ristabilire la normalità, alla 'N' della parola seguente, e così con solo due parole di attributi prelevati dalla memoria si rendono scritte in negativo, tutte le lettere comprese tra le due; nel caso dell'esempio, un totale di 7.

Si comprende quindi come questo meccanismo di controllo degli attributi video consenta una grande riduzione di traffico di dati nel bus.

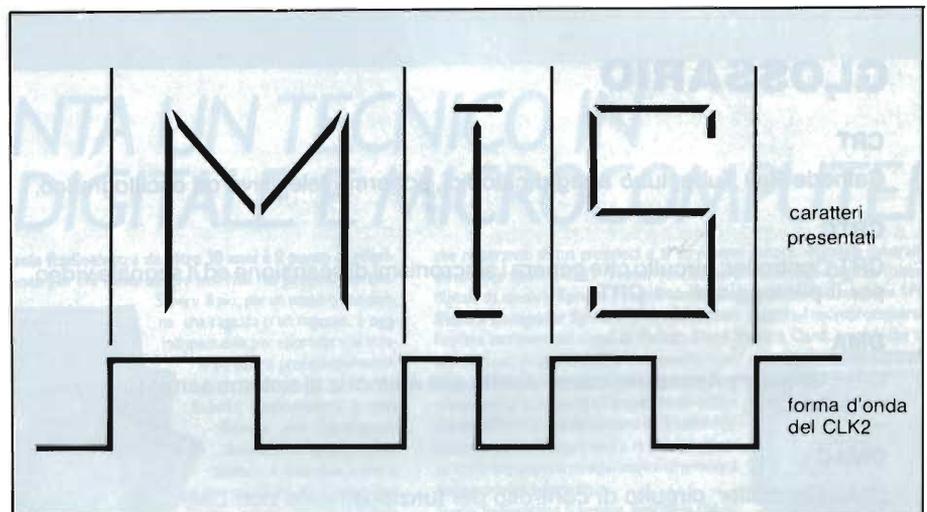



Fig. 11 - Spaziatura proporzionale.

Il controllore video Am8153

Le parole di controllo degli attributi, in uscita dallo Am8052 sulle linee AP0 ÷ AP10, possono essere usate dallo Am8153, tra le altre cose, per produrre differenti livello di grigio.

Supponiamo, ad esempio, che i caratteri siano normalmente rappresentati grigi su fondo bianco: se viene attivato il bit dell'attributo di evidenziazione (highlight), i caratteri corrispondenti saranno presentati, ad esempio, bianchi su fondo grigio.

Un'ulteriore interessante possibilità offerta dallo Am8153 è la spaziatura proporzionale. Il segnale CLK2, fornito allo Am8052 e da questo utilizzato come clock di carattere, può variare in ampiezza da un minimo corrispondente a 2 pixel fino ad un massimo di 17; ciò è ottenuto semplicemente assegnando ad ogni carattere un valore di larghezza, memorizzato nel generatore di caratteri, che viene usato dall'Am8153 per variare il numero di pixel formanti ogni singola linea di scansione costituente i caratteri e quindi la larghezza del segnale CLK2 (*figura 11*).

Una scrittura a spaziatura proporzionale consente di impaginare il testo

Fig. 12 - Confronto tra caratteri con raster interlacciato a campi ripetuti e raster normale non interlacciato.

sullo schermo video in maniera equivalente alla stampa prodotta da una stampante a spaziatura proporzionale; possono quindi essere editi sullo schermo dei testi accuratamente spaziati ed impaginati prima della stampa. Il segnale CLK2 può ulteriormente essere modificato in ampiezza con l'inserzione di altri spazi vuoti; un certo numero di pixel vuoti, compreso tra 0 e 4, può essere inserito a piacimento dopo l'ultimo carattere visibile. Ciò fornisce al progettista un comodo ed elegante sistema di marginazione a destra del testo, senza l'inserzione aggiuntiva di spazi vuoti tra una parola e l'altra.

Capacità video

Oltre a consentire una flessibile manipolazione dei caratteri, lo Am8052 incorpora alcune soluzioni innovative concernenti i problemi di scansione dello schermo.

Infatti, oltre a produrre i segnali di sincronismo orizzontale e verticale e di spegnimento (HSYNC, VSYNC, BLANK) con parametri completamente programmabili, questo CRT controller accetta un segnale di sincronizzazione esterno; questo consente di sincronizzare il raster dello schermo con un segnale esterno quale, ad esempio, la frequenza di rete. Questo accorgimento evita il verificarsi di fastidiose ondulazioni di luminosità sullo schermo.

Oltre al normale sistema di funzionamento con scansione interlacciata e non, lo Am8052 possiede un sistema di interlacciamento a campo ripetuto. Con questo sistema, ogni singola linea costituente i caratteri viene ripetuta in due posizioni lievemente distanziate quanto lo scarto tra due righe contigue prodotto dal raster interlacciato. Ciò ha per effetto di rendere i tratti verticali dei caratteri più pieni e simili a quelli orizzontali (*figura 12*).

Grazie alle possibilità sopra descritte, un controllore video basato su Am8052/Am8153 offrirà quindi al progettista la possibilità di configurare con estrema flessibilità le caratteristiche e le modalità di visualizzazione del suo terminale video. ■

GLOSSARIO

CRT

Cathode Ray Tube; tubo a raggi catodici, schermo televisivo od oscillografico.

CRTC

CRT Controller; circuito che genera i sincronismi di scansione ed il segnale video per il pilotaggio di un CRT.

DMA

Direct Memory Access; accesso diretto alla memoria di sistema senza l'intervento della CPU.

DMAC

DMA Controller; circuito di controllo del funzionamento con DMA.

EDITING

lett. redazione di un testo; l'insieme delle azioni necessarie alla stesura, correzione ed impaginazione di un testo.

PIXEL

contrazione di "picture element", il più piccolo elemento luminoso di cui può considerarsi composta un'immagine in un dato sistema.

SCROLL

lett. srotolare; lo scorrere avanti o indietro di un testo scritto su uno schermo.

BIBLIOGRAFIA

1) Lambinet P. e P. Bozzola - *Nuove possibilità operative del controller grafico EF9367* - **SELEZIONE di elettronica e microcomputer** N. 10/1984 pag. 112.

2) Goldberger H e P. Bozzola - *Nuovi circuiti integrati per la gestione di un display video con attributi* - **SELEZIONE di elettronica e microcomputer** N. 12/1984 pag. 174.

SINTETIZZATORE DI OTTAVA SUPERIORE CON ELEVATE PRESTAZIONI

Bernhard Horn

Questo strumento è un sintetizzatore di ottava superiore per organo elettronico che può essere programmato mediante una serie di ponticelli di cortocircuito; i suoi vantaggi consistono nel fatto che vengono esclusivamente impiegati circuiti integrati e che non è necessario un microprocessore per elaborare i segnali

In questo articolo viene presentato un TOS (Top Octave Synthesizer = Sintetizzatore di ottava superiore) il quale funziona secondo procedimenti molto intuitivi. Il progettista ha consapevolmente rinunciato ad impiegare un microcomputer, le cui possibilità non sarebbero totalmente utilizzate quando debba essere pilotato un semplice TOS.

L'accordo temperato viene ottenuto con undici moduli PLL

Per la moltiplicazione di frequenza viene utilizzato il circuito PLL. In *figura 1a* è illustrato il principio secondo il quale funziona questo circuito. Una frequenza d'uscita "fa" viene divisa per un determinato fattore ed applicata ad uno degli ingressi del comparatore di fase. All'altro ingresso viene applicata, come riferimento, la frequenza d'ingresso "fe". All'uscita del comparatore di fase si ottiene un segnale ad onda rettangolare, con rapporto impulso - pausa variabile. Il rapporto impulso - pausa dipenderà dalla differenza di fase tra i due segnali d'ingresso.

Un successivo filtro passa-basso RC converte il rapporto impulso - pausa in una tensione continua, che viene utilizzata per regolare la frequenza del VCO (Voltage Controlled Oscillator = oscillatore pilotato in tensione). Il comparatore di fase ha ora il compito di ottenere segnali d'ingresso il più possibile uguali. Ciò avverrà quando il livello del segnale di uscita del VCO sarà maggiore, rispetto a quello del segnale d'ingresso del circuito nel suo complesso, di un fattore che viene predisposto mediante il divisore.

Per l'applicazione ad un organo elettronico, è necessario eseguire non solo la moltiplicazione, ma anche una divisione, che è una divisione di frequenza effettuata nel modo consueto. E' così possibile realizzare il circuito ampliato, illustrato in *figura 1b*, che converte la frequenza secondo un rapporto a/b, che dipende dai divisori impiegati. Per le oscillazioni ad onda rettangolare, è disponibile già da alcuni anni un adatto circuito integrato (4046), che contiene un comparatore di fase ed un VCO costruiti con la normale tecnica CMOS.

Fig. 1 - Schemi di principio di un moltiplicatore di frequenza (a) e del circuito adatto a rappresentare un rapporto a/b qualsiasi.

Le dodici note più alte del generatore per organo dovranno essere prodotte mediante i circuiti PLL di figura 1b. Allo scopo di permettere diversi rapporti di accordo, è stata progettata una scheda universale a PLL, i cui rapporti di moltiplicazione della frequenza possono essere "programmati" mediante ponticelli di filo conduttore. Lo schema complessivo del blocco, concepito secondo la figura 1b, è illustrato in *figura 2*. I divisori programmabili sono realizzati con i circuiti integrati 4040 e 4082. Le uscite dei 4040, che sono a livello logico "1" in corrispondenza ai numeri desiderati, devono essere collegate agli ingressi della porta AND quadrupla 4082; gli ingressi non utilizzati dovranno essere collegati a +V!. In corrispondenza allo stato predisposto del contatore, l'uscita della porta logica va al livello logico "1" ed azzera il contatore (Reset).

Poichè in questa versione sono impiegate porte logiche AND a quattro

Fig. 2 - Schema del modulo PLL. I diversi rapporti di divisione vengono realizzati mediante ponticelli.

Fig. 3 - Circuito stampato di un modulo PLL, che contiene il circuito di figura 2.

ingressi, la loro funzione è limitata alla divisione e rispettivamente alla moltiplicazione, in quanto nella loro rappresentazione binaria compaiono soltanto quattro livelli logici "1". Questo avviene per tutti i numeri necessari per l'accordo naturale secondo i normali rapporti di semitoni delle diverse note di riferimento. Per motivi tecnici attinenti al circuito, dovrà comunque essere predisposto un rapporto di divisione doppio. Da questo consegue soltanto che la frequenza d'ingresso del componente 4040 (cioè quella del piedino 10) non è più la meno significativa; viene invece definita come LSB (Least Significant Bit = Bit meno significativo) l'uscita del piedino 9. E' pertanto possibile ottenere diverse configurazioni di bit per i diversi valori numerici, che devono essere realizzati in forma di rapporti di divisione e di moltiplicazione. Queste configurazioni sono elencate nella Tabella 1, dalla quale è possibile anche ricavare quali piedini del circuito integrato 4040 rappresentano di volta in volta queste posizioni e quale circuito integrato (con riferimento alla figura 2) deve rendere disponibile questo valore numerico. Le uscite che hanno un livello logico "1" devono anche essere collegate agli ingressi della porta logica AND 4082. Come già spiegato in precedenza, gli ingressi del 4082 rimasti liberi devono essere collegati alla tensione di alimentazione positiva.

Il circuito di un modulo PLL dovrà essere montato, secondo lo schema di figura 2, sul circuito stampato illustrato in *figura 3*. In *figura 4* è illustrata la disposizione dei componenti. I rapporti di divisione vengono prestabiliti mediante ponticelli. In *figura 5* è possibile osservare le combinazioni per gli accordi naturali e, rispettivamente, il rapporto per l'accordo temperato (analogo al rapporto 89:94 della ruota acustica Hammond). Per programmare l'accordo temperato, sono necessarie undici schede identiche.

Per l'accordo naturale sono rispettivamente necessari i seguenti rapporti: 135:128, 33:32, 12:11, 27:25, 3 volte 25:24 e 5 volte 16:15. In questo modo potranno essere realizzati *tutti* gli accordi naturali. Di regola, potrebbe essere impiegato l'accordo naturale riferito alla nota "la". In questo caso, saranno necessari soltanto quattro stadi con il rapporto 16:5, invece di cinque. Con il numero massimo di 12 stadi PLL è comunque possibile modificare rapidamente la programmazione di accordi naturali con riferimento a qualsiasi nota. Le schede devono essere inserite e tolte dai relativi connettori soltanto quando l'organo è spento, perchè in caso diverso i circuiti CMOS verrebbero molto probabilmente danneggiati. Per riconoscere le diverse schede PLL, su ciascuna dovrebbe essere scritto (con pennarello indelebile o su etichetta autoadesiva) il rapporto predisposto. In questo modo sarà molto più facile modificare la programmazione del generatore.

La *figura 6* mostra lo schema a blocchi del TOS-PLL completo. Poichè sono stati già descritti i singoli moduli PLL, non rimane che descrivere il divisore per la nota "do", secondo lo schema di *figura 7*. Poichè la normale frequenza di base è intorno ai 2 MHz, anche il circuito stampato è stato predisposto per questo valore standard. Il circuito stampato del divisore "do" (*figura 8*) e gli undici stadi PLL selezionati vengono inseriti, mediante connettori, su una scheda di base (*figura 9*), che contiene anche i circuiti che dividono per due la frequenza (*figura 10*). In *figura 11* è disegnata la disposizione dei componenti sulla scheda base, mentre la disposizione dei componenti sul circuito stampato dei divisori integrati è illustrata in *figura 12*.

Per concludere questo paragrafo, de-

rapporto	IC4 piedino corrispondente 13 4 2 3 5 6 7 9	IC1 piedino corrispondente 13 4 2 3 5 6 7 9
16 : 15	0 0 0 1 0 0 0 0	0 0 0 0 1 1 1 1
135 : 128	1 0 0 0 0 1 1 1	1 0 0 0 0 0 0 0
25 : 24	0 0 0 1 1 0 0 1	0 0 0 1 1 0 0 0
33 : 32	0 0 1 0 0 0 0 1	0 0 1 0 0 0 0 0
12 : 11	0 0 0 0 1 1 0 0	0 0 0 0 1 0 1 1
27 : 25	0 0 0 1 1 0 1 1	0 0 0 1 1 0 0 1
89 : 84	0 1 0 1 1 0 0 1	0 1 0 1 0 1 0 0

Tabella 1 - Rappresentazione binaria dei diversi rapporti di divisione.

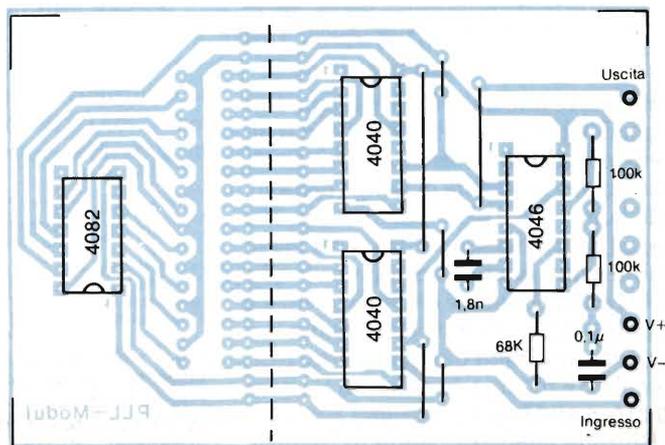



Fig. 4 - Disposizione dei componenti sul modulo PLL. Il circuito stampato può essere diviso in corrispondenza alla linea tratteggiata, montando poi una spina ed una presa lineare per la connessione, in modo da non dover sostituire l'intera scheda in caso si voglia modificare la programmazione.

Fig. 6 - Schema a blocchi completo del sintetizzatore di ottava superiore a PLL.

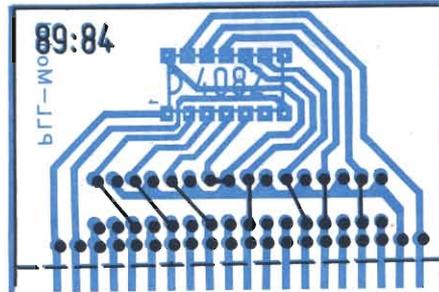
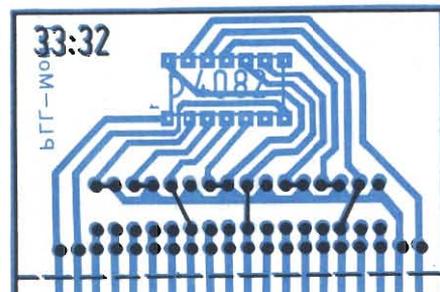
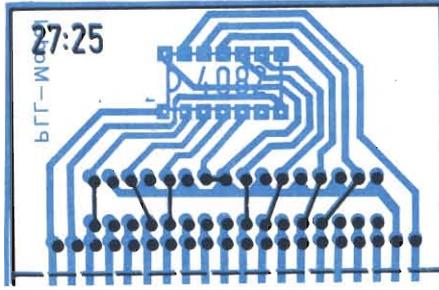
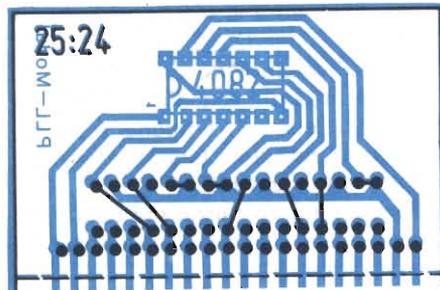
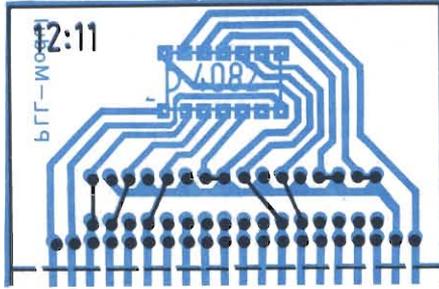
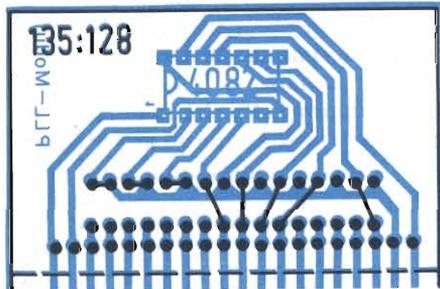
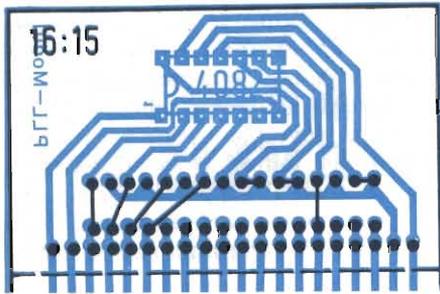



Fig. 5 - Programmazione mediante ponticelli dei diversi rapporti di divisione del modulo PLL.

za (6...24 kHz), il PLL può essere trasposto di mezza ottava verso l'alto o verso il basso (questa possibilità è utile, per esempio, nel caso degli organi Haus e Wersi). L'effetto slalom è in parte pregiudicato, ma questo inconveniente può essere eliminato con piccole modifiche.

Per ottenere un funzionamento ottimale, nei cinque stadi PLL più alti potrà essere montato un condensatore da 1,5 nF, in sostituzione di quello da 1,8 nF. Se la banda di frequenza dovesse essere ampliata verso il basso allo scopo

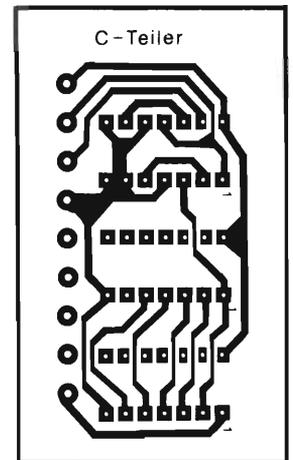



Fig. 8 - Circuito stampato del divisore "do". Anche questa scheda verrà inserita sulla scheda base di figura 9.

vono essere ancora elencati alcuni dati ed alcune possibili modifiche: con il dimensionamento descritto, il tempo di transizione (costante di tempo della regolazione) del PLL è pari a circa 100 ms, ed il PLL stesso funziona in modo stabile entro la banda compresa tra 6 e 24 kHz; la precisione della frequenza è migliore dello 0,085 %, cioè ottima. La corrente assorbita dal generatore PLL completo è di circa 50 mA a 15 V (circa 56 mA a 12 V).

Entro la suddetta banda di frequen-

Fig. 7 - Schema del divisore per la nota "do", che permette di ottenere la frequenza del "do superiore".

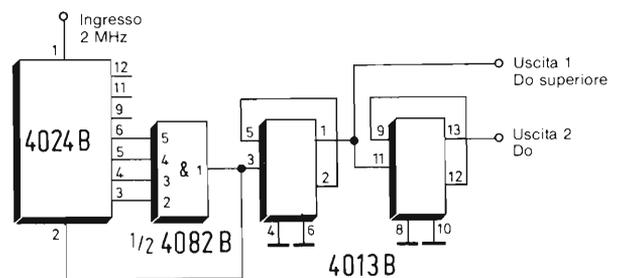
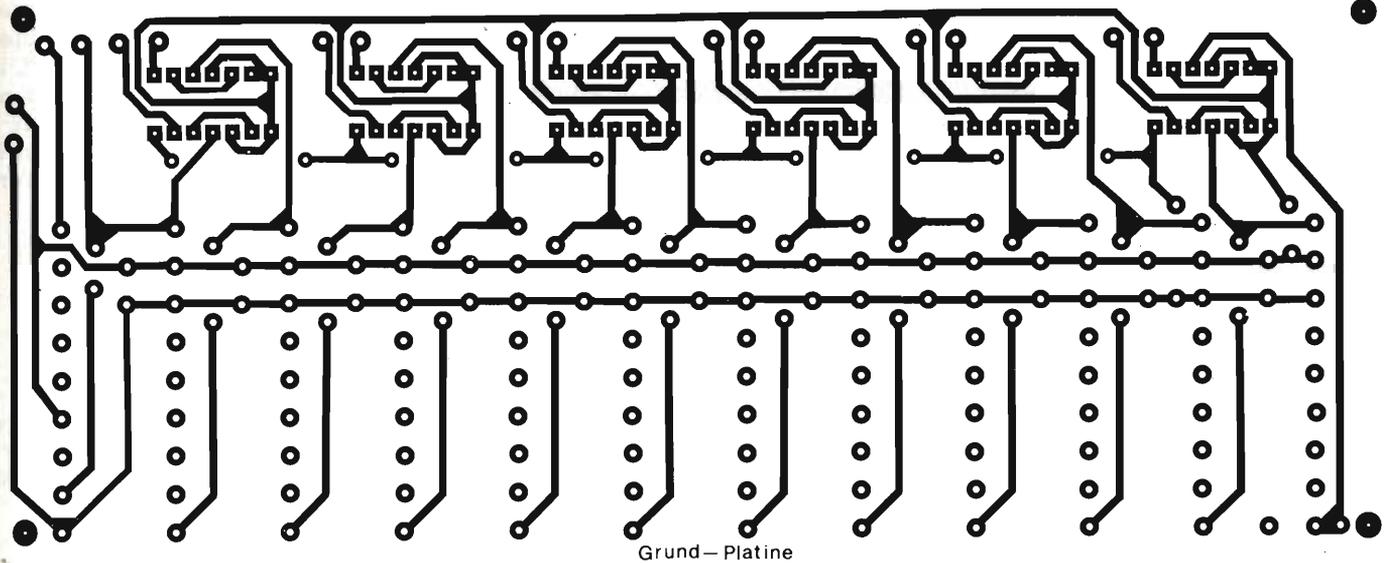



Fig. 9 - Scheda base, sulla quale sono inseriti i divisori, il divisore "do" innestabile ed i moduli PLL.

Tabella 2. Materiali occorrenti

	Scheda base		*Modulo PLL (un esemplare)*
12	Connettori lineari a 12 poli	1	Spina a 9 poli (adatta alla prese montate sulla scheda base)
16	Terminali ad occhiello	3	Zoccoli per circuito integrato a 16 piedini
6	Zoccoli per circuito integrato a 14 piedini	1	Zoccolo per circuito integrato a 14 pedini
11	Condensatori al tantalio da 1,5 µF/25 V	1	Resistore 100 kΩ
6	4013B	1	Resistore 10 kΩ
	Divisore-Do		
1	Spina lineare a 9 poli (adatta alla presa montata sulla scheda base)	1	Condensatore 1,8 nF
3	Zoccoli per circuito integrato a 14 piedini	1	Condensatore 0,1 µF
1	4013B	2	4040B
1	4024B	1	4046B
1	4082B	1	4082B

po di ottenere, per esempio, uno slalom automatico o per un dispositivo di spostamento dell'ottava (per esempio, negli organi Boehm), i condensatori da 1,8 nF inseriti nei sei moduli più bassi dovranno essere sostituiti da altri con valore di 3,3 nF; anche i condensatori di livellamento da 0,1 µF dovranno essere portati a 0,47 µF (in casi estremamente sfavorevoli, questo valore può giungere ad 1 µF). In questo caso, non dovrà assolutamente essere modificato il valore di 1,5 nF dei condensatori montati nei cinque stadi più alti! Con queste varianti, il tempo di slalom automatico non sarà però uguale e sincrono per tutte le note.

Schede modulari, per una veloce sostituzione

Ancora poche parole, riguardanti la costruzione meccanica del TOS: i moduli PLL devono essere realizzati in modo che sia possibile separare dal resto del circuito stampato la parte contenente la porta AND 4082, effettuando un taglio lungo la linea tratteggiata. I punti di saldatura superiori ed inferiori a questa linea serviranno come punti di collegamento per la presa e la spina del connettore.

Questo sistema presenta il vantaggio che, in caso di modifica, non dovrà essere sostituita l'intera scheda PLL, ma soltanto la sua parte superiore, cioè quella sulla quale è montato il circuito integrato 4082. Potrà essere così predisposta, con notevole risparmio finanziario, una "scorta" che preveda tutti gli accordi possibili. In Tabella 2 sono elencati i materiali necessari per costruire il Super-TOS. Nel caso che, contrariamente alle aspettative, comparissero fenomeni di instabilità, potrà essere aumentato il valore dei condensatori di smorzamento collegati al 4046 di un PLL su tre (da 0,1 µF a 0,22 µF).

Il circuito di *figura 6* potrà essere inserito, direttamente e senza modifiche ai moduli, negli organi elettronici. La tensione di alimentazione del TOS-

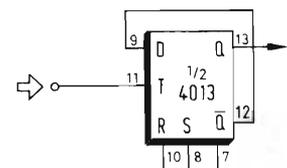
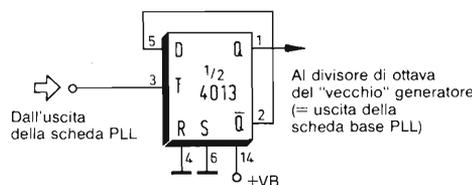



Fig. 10 - Divisore per due della frequenza: le frequenze dei segnali d'uscita delle schede PLL devono essere ancora dimezzate.

PLL dipenderà, in questo caso, dalle ampiezze d'ingresso e d'uscita. Per la maggior parte dei circuiti integrati TOS, questa tensione dovrà essere di 12 o 15 V.

Il circuito integrato TOS montato sullo strumento originale dovrà essere smontato e nel suo zoccolo dovrà essere inserita una spina DIL a 14 piedini, alla quale dovranno essere saldati i conduttori per portare alla scheda base TOS-PLL la tensione di alimentazione e la nota principale, nonchè per prelevare dalla scheda base TOS-PLL le dodici (o tredici) note da "do" a "si" (o, rispettivamente, dal "do" al "do" superiore). Qualora, in casi eccezionali, il livello di segnale della frequenza d'ingresso sia insufficiente ad attivare i normali circuiti integrati CMOS, potrà essere inserito, tra il generatore dell'or-

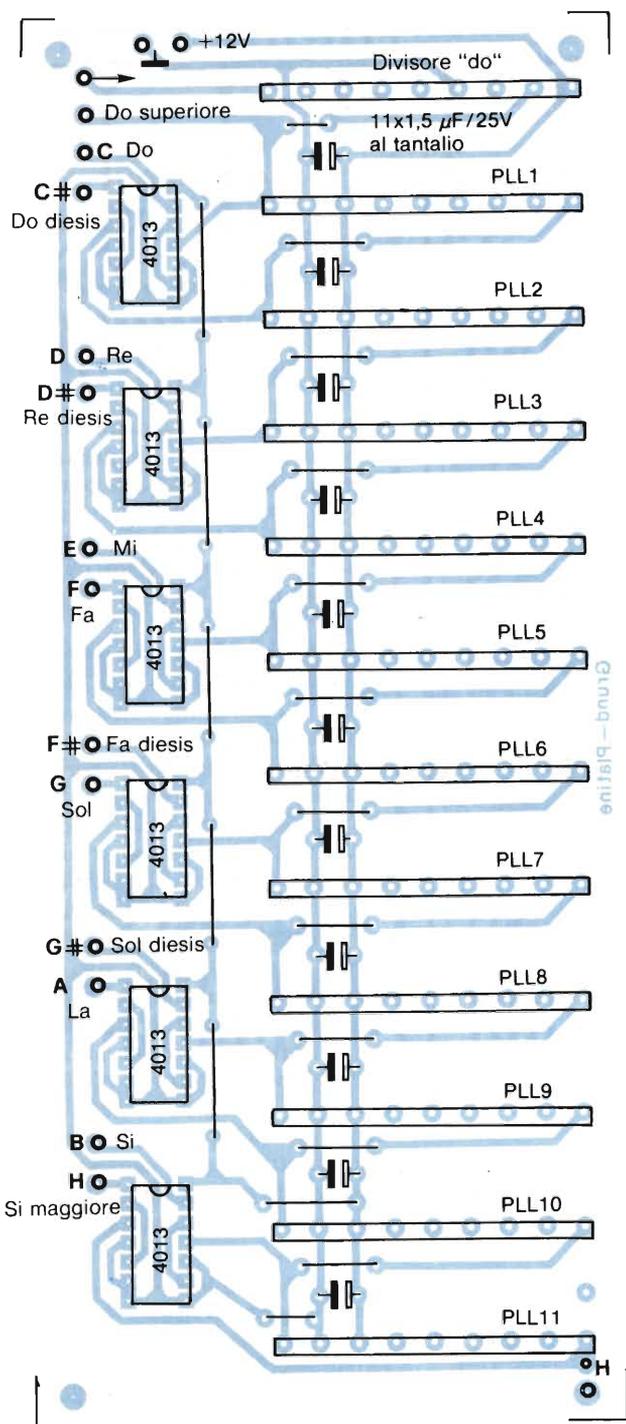



Fig. 11 - Disposizione dei componenti sulla scheda base, comprese tutte le schede inseribili.

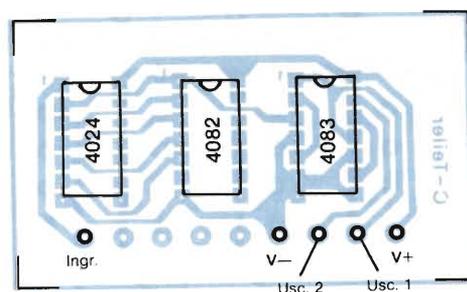



Fig. 12 - Disposizione dei componenti sul divisore per due della frequenza.

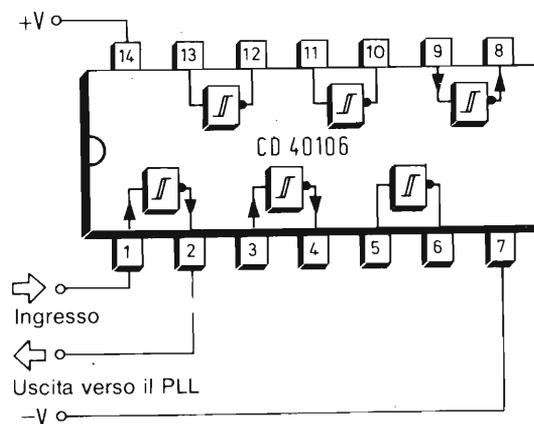



Fig. 13 - Circuito di trigger: se necessario, questo circuito dovrà essere costruito con il componente integrato CMOS 40106.

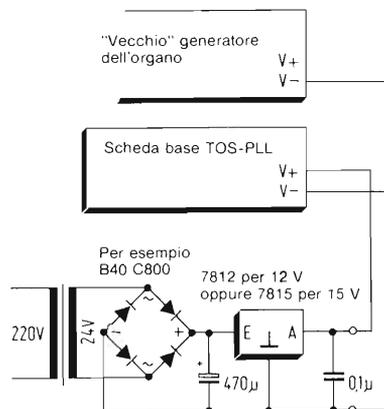



Fig. 14 - Alimentatore supplementare, che dovrà essere utilizzato nel caso l'alimentatore interno si riveli insufficiente.

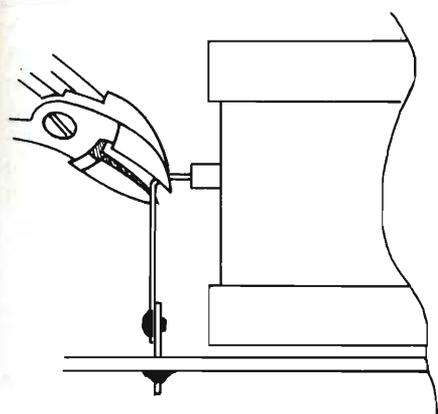



Fig. 15 - Troncatura dei conduttori di uscita del "vecchio" TOS, necessaria in alcuni tipi di organo.

gano e l'ingresso del TOS-PLL, un circuito comparatore costruito secondo lo schema di *figura 13*.

Questo circuito può essere inserito senza modifiche in organi già costruiti

Se la corrente fornita dall'alimentazione dell'organo non fosse sufficiente per questo circuito (anche se esso assorbe soltanto 50 mA circa), sarà facile costruire un economico alimentatore. Il regolatore dovrà avere una tensione corrispondente a quella del vecchio TOS (di regola 12 o 15 V), ed in *figura 14* è mostrato come deve essere collegato al TOS-PLL il circuito stabilizzatore. Soltanto il terminale negativo del TOS-PLL dovrà essere collegato al punto in cui è presente il potenziale negativo del vecchio circuito integrato TOS: questo punto potrebbe essere la massa, oppure il potenziale di -15 V, eccetera.

Nei paragrafi che seguono sono elencati (in ordine alfabetico) alcuni organi elettronici venduti in scatola di montaggio. Per inserire questo circuito nell'organo già montato, è necessario consultare lo schema dello strumento e dovranno essere eventualmente utilizzati anche alcuni apparecchi di misura (oscilloscopio, eccetera).

Strumenti prodotti dalla ditta Ing. Dipl. Heinz Ahlborn

Alcuni strumenti prodotti da questa ditta (specializzata in organi da chiesa) sono identici, per quanto riguarda il generatore, agli organi Wersi con curva inviluppo polifonica; consultare perciò il paragrafo relativo alla ditta Wersi. E' eventualmente consigliabile consultare telefonicamente la ditta, per informarsi se l'organo che si intende modificare appartiene a questa famiglia.

Organi Boehm

Il tratto distintivo degli "organi digitali" equipaggiati con circuiti integrati Siemens è costituito dall'impiego dei cosiddetti "computer integrati per organo". In questi strumenti è montato un proprio modulo TOS su circuito stampato, che funziona parzialmente anche con uno stadio PLL. Sul modulo TOS si trovano i circuiti integrati XR2206 (IC46), 4046 (IC47) ed il TOS M086 (IC19a). Questo TOS fornisce tensioni d'uscita di circa 0 V e +12 V, che corrispondono alle necessità dei circuiti integrati Siemens SM305 (IC49) ed SM303 (quest'ultimo fa parte del "Multi Contour Computer"). Il TOS-PLL dovrà sostituire IC19a: i collegamenti ai piedini dovranno essere ricavati consultando le istruzioni per il montaggio ed il collegamento dovrà essere effettuato, come prima descritto, tramite una spina DIL a 16 piedini.

La modifica degli strumenti delle serie nT e Professional 2000 riguarda il generatore dell'organo, che utilizza il SAJ205 (IC2) come divisore commutabile per onde rettangolari od a denti di sega. In questo caso è assolutamente necessario un intervento sulla scheda del generatore, perchè non è possibile accedere al TOS; questo modulo è inserito in un astuccio metallico di schermo per l'alta frequenza, che non deve essere aperto. Le dodici note più alte sono disaccoppiate mediante condensatori passanti. Il terminale "esterno" di questi condensatori dovrà essere semplicemente tagliato con un tronchesino (vedi *figura 15*), fino alla nota "do", che è contrassegnata dalla sigla C6.

I fili di collegamento tagliati dei condensatori dovranno essere allontanati dai terminali, perchè altrimenti ci sarebbe pericolo di cortocircuito con il vecchio TOS. La nota "do", che rimane collegata con il divisore di ottava SAJ205 e con il vecchio TOS, viene anche impiegata per il TOS-PLL. In *figura 16* è illustrato uno schema di cablaggio perchè, in questo caso, sono necessarie parecchie modifiche nei confronti delle "normali" applicazioni del TOS-PLL.

Non saranno più necessari, per esempio, tutti i divisori 4013 montati sulla scheda base, in quanto il generatore Boehm funziona, con le sue nove ottave, anche in questa banda di alta frequenza. In questo caso, la tensione di alimentazione del TOS-PLL dovrà essere di 12 V, il suo ingresso positivo dovrà essere collegato alla massa dell'organo e l'ingresso negativo alla tensione di -12 V.

Organi Haus

I generatori prodotti da questa ditta utilizzano tensioni di alimentazione di 0 V e +15 V, e perciò anche il TOS-PLL dovrà essere alimentato con questa tensione. Poichè i generatori originali funzionano talvolta ad una frequenza base molto elevata (4 MHz), potrebbe essere necessario collegare all'ingresso del TOS-PLL un singolo divisore, oppu-

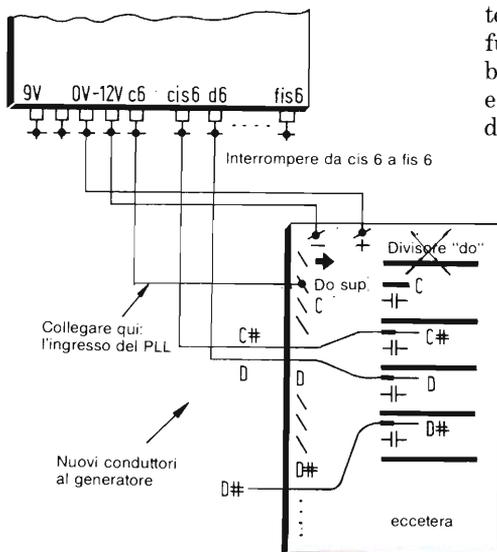



Fig. 16 - Modifiche al cablaggio, necessarie con i modelli più vecchi di organi Boehm. Il divisore "do" ed i 4013 della scheda base non sono necessari, e le note vengono direttamente prelevate dalle uscite degli stadi PLL.

re potrebbe essere usata l'altra uscita del divisore "do" (raschiare la pista di rame e saldare il nuovo collegamento). Le giuste connessioni dovranno essere ricavate dalle istruzioni di montaggio.

Organi Philips

Questi organi utilizzano il circuito integrato combinato (divisore e tasteggio) TDA1008. Accanto agli organi con la marca Philips, è possibile trovare sul mercato i cosiddetti "organi a sensore", che utilizzano anch'essi questo circuito integrato. La tensione di alimentazione è di 0 e +12 V; le tensioni ausiliarie di +9 V e +6 V sono necessarie *soltanto* per il TDA1008, mentre non hanno alcun significato per il TOS-PLL. I collegamenti ai piedini del circuito integrato TOS potranno essere ricavati dalle rispettive descrizioni (istruzioni per il montaggio o schema).

Organi Wersi

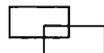
Gli organi con curva inviluppo polifonica sono alimentati con 0 e -15 V. La tensione di alimentazione del TOS-PLL dovrà essere collegata in modo corrispondente (massa con -15 V, +VB con massa). I collegamenti ai piedini del circuito integrato TOS sono indicati nelle rispettive istruzioni costruttive, cosicchè non sorgeranno difficoltà per i collegamenti alla spina DIL. Se l'alimentatore dell'organo (completo di tutti gli accessori) dovesse rivelarsi troppo debole, sarà possibile costruire l'alimentatore separato di *figura 14*, con uno stabilizzatore integrato 7815: L'uscita negativa dell'alimentatore dovrà essere collegata al punto -V del TOS-PLL e l'uscita positiva con il punto +V e con la massa dell'organo (0 V). Esiste anche la possibilità di montare, negli organi più piccoli, l'alimentatore più potente del Galaxis, consultando eventualmente il servizio tecnico della ditta.

Il TOS-PLL potrà essere inserito, sempre senza modifiche, nel modello Comet. Anche in questo caso, i collegamenti ai piedini e le tensioni di alimentazione del circuito integrato TOS (0 V e +15 V) potranno essere ricavati dalle istruzioni per il montaggio.

Potrà anche essere sostituito l'accordo dell'accompagnamento automatico. Questa operazione è vantaggiosa in quanto, suonando con l'automatico, non appariranno discontinuità nella commutazione tra manuale ed automatico. La sostituzione dovrà essere eseguita in modo uguale a quella del rispettivo organo. Nel nuovo modello Alpha, non è possibile inserire questo circuito.

Usare le normali precauzioni con i componenti MOS

I componenti MOS dovranno essere maneggiati in modo da evitare gli effetti delle cariche statiche, secondo le precauzioni elencate nelle rispettive istruzioni di montaggio.

I vantaggi del TOS-PLL nell'esecuzione musicale dovrebbero essere graditi principalmente ai suonatori d'organo che finora erano spesso insoddisfatti del suono tipicamente elettronico del loro strumento. Grazie all'accordo puro, la sonorità diviene più accettabile, in quanto è veramente più naturale. Questa impressione risulta più chiara con gli organi da chiesa elettronici, che vengono normalmente costruiti con l'accordo temperato. ■

TASTO MORSE ELETTRONICO: MEMORIZZA SEDICI TASTI PER UNA DURATA DI 2,5 MINUTI

Robert Sitzmann

Il tradizionale tasto Morse viene attualmente utilizzato sempre più di rado nelle comunicazioni telegrafiche: in luogo di questo vengono impiegati dispositivi speciali equipaggiati con circuiti elettronici, che svolgono funzioni atte a facilitare il lavoro del radiotelegrafista, limitando l'ampiezza e la complessità dei movimenti necessari, e rendono piuù chiara ed uniforme la trasmissione. Con il dispositivo presentato in questo articolo è possibile trasmettere in codice Morse con un tasto "squeeze" (che funziona cioè premendo due levette tra le dita), nonchè memorizzare sedici testi con durata fino a 2,5 minuti, che potranno essere successivamente trasmessi un numero qualsiasi di volte e quando si vuole.

Una delle poche conquiste tecniche del precedente secolo che non ha praticamente subito modifiche dalle sue origini ai giorni nostri è la trasmissione di informazioni per mezzo dell'alfabeto Morse. Questo codice di comunicazione è stato ideato da Samuel Finley Morse che costruì, nel 1837, il primo telegrafo. Con il sistema telegrafico, la trasmissione delle informazioni avviene in forma digitale, e non analogica come con il telefono. I caratteri Morse sono basati su tre segni: il punto e la linea, durante i quali c'è corrente nel mezzo lungo il quale avviene la comunicazione, e la pausa, durante la quale la corrente è interrotta. Questi tre segni vengono disposti in sequenza, secondo un codice detto "alfabeto Morse". Il punto rappresenta l'unità fondamentale di durata di un segno. La linea ha una durata di tre punti. Tutti i caratteri alfabetici, le cifre ed i segni grafici sono composti da un certo numero di segni elementari, cioè punti, linee od un insieme di punti e linee (eccettuate la "e" e la "t" che sono rispettivamente designate da un solo punto e da una sola linea). I segni che compongono un carattere sono separati da una pausa, che corrisponde alla durata di un punto. La pausa che separa due caratteri dura quanto una linea.

Il pilotaggio del generatore di segnale è stato effettuato, per lungo tempo,

con l'aiuto del tasto Morse classico, che consisteva in una levetta oscillante sul piano verticale; ad un'estremità di questa leva era applicato un contatto, che veniva chiuso premendo verso il basso l'altra estremità. Una molla di contrasto disposta sotto la leva faceva sì che al termine della pressione il tasto tornasse nella sua posizione di riposo a contatto aperto (*figura 1*).

L'azionamento di questo tasto per comporre la sequenza di punti e linee richiedeva molta abilità da parte dell'operatore, che doveva determinare con esattezza la durata dei punti, delle linee e delle pause. I successivi progressi furono rivolti a rendere queste durate indipendenti dall'abilità dell'operatore, per mezzo di appositi circuiti elettronici, ed a ridurre l'entità dei movimenti necessari per azionare il tasto e comporre i diversi caratteri.

Da queste necessità derivò un tasto elettronico con speciale meccanica. Si trattava di una leva ad asse verticale, con posizione di riposo al centro, che poteva essere spostata verso destra o verso sinistra (*figura 2*) Questo tasto fu denominato anche "wabbler" (letteralmente "a tremolio"). I circuiti elettronici collegati generavano una successione di soli punti quando veniva chiuso il contatto sinistro ed una sequenza di sole linee quando veniva chiuso il contatto destro.

Con il tasto "wabbler", l'operatore forma i diversi caratteri con una successione di movimenti orizzontali della leva: in caso di segni uguali ripetuti, non è necessario ripetere il movimento della mano e la lunghezza dei segni stessi è determinata in modo esatto ed uniforme dal circuito elettronico.

Lo svantaggio di questa soluzione consiste nel fatto che, ogni volta che cambia il segno, la leva deve essere spostata da destra verso sinistra e viceversa, ed il circuito elettronico non è in grado di generare una successione di segni alternati.

Un particolare tasto Morse, denominato "squeeze", esegue invece anche questa funzione. Questo tasto è formato da due levette parallele, distanti tra loro alcuni millimetri, che hanno una funzione analoga all'unica leva del tasto "wabbler". Ciascuna levetta ("paddle") possiede però un solo contatto (*figura 3*). Azionando la levetta sinistra viene emessa una sequenza di punti, mentre la pressione sulla levetta destra produce una sequenza di linee. La novità consiste nel fatto che, premendo contemporaneamente entrambe le levette, viene emessa un'alternanza di punti e linee. A seconda di quale sia la levetta premuta per prima, la sequenza inizierà con un punto oppure con una linea. E' perciò possibile produrre, con un minimo di movimenti della mano, caratteri come c, f, l, q, y, ed i segni d'interpunzione.

Fig. 4 - Prototipo del tasto Morse elettronico. Il pannello frontale è stato successivamente modificato, allo scopo di facilitare la costruzione meccanica.

Fig. 1 - Modello originale del tasto Morse classico.

Fig. 2 - Un "wabbler", il cui nome deriva dal fatto che la leva deve essere mossa lateralmente.

Fig. 3 - Un tasto "squeeze" ha due levette (paddle) che necessitano di un minimo movimento delle mani durante la manipolazione.

L'azionamento è adattato all'esperienza personale

Il tasto "squeeze" elettronico con memoria presentato in questo articolo è un apparecchio molto utile per i radioa-

matori entusiasti delle comunicazioni Morse. Poichè il tasto vero e proprio non è integrato nell'apparecchio, ciascun utilizzatore potrà collegare, tramite una presa jack stereo, il tasto "squeeze" o "wabbler" a lui più congeniale; è previsto anche un collegamento per il tasto Morse convenzionale.

Dopo aver dato corrente alla parte elettronica (che viene alimentata, indipendentemente dalla rete, mediante quattro pile miniatura) uno dei 16 LED montati allineati indicherà lampeggiando che l'apparecchio è pronto a funzionare. Quando sarà stata collegata la parte meccanica, sarà possibile iniziare immediatamente l'operazione "squeeze", con tutte le funzioni di compilazione dei segni e delle pause. Desiderando ottenere, specialmente con il funzionamento "wabbler", un'ulteriore memoria per i punti, sarà sufficiente saldare un semplice ponticello sul circuito stampato.

Il volume del monitor acustico potrà essere regolato mediante il potenziometro "sidetone". Anche per l'altezza della nota è previsto un regolatore: questo comando è denominato "frequency", ed è direttamente montato sul circuito stampato, perchè è di solito necessario regolarlo soltanto una volta per tutte.

Con il regolatore "DD-ratio", è possibile variare il rapporto tra i punti e le pause. Nella posizione "max", la durata di una pausa corrisponde esattamente a quella di un punto. Quando il regolatore viene portato all'altro estremo (posizione "min"), la durata della pausa viene ridotta ad alcuni millisecondi. Il pulsante "tune" permette un'emissione continuata del segnale, ed è previsto per scopi di taratura.

Il commutatore rotativo, che si trova accanto al regolatore "speed", serve a scegliere la velocità di trasmissione desiderata. Nella posizione "var", è possibile scegliere a piacere la velocità, regolandola mediante il comando "speed". Nelle posizioni 1, 2 e 3, le velocità sono già predisposte, e questa predisposizione avverrà regolando gli appositi trimmer montati sul circuito stampato.

La presa per il tasto, che si trova sul trasmettitore, dovrà essere collegata, mediante un cavo, alla presa "key out" montata sul pannello posteriore dell'apparecchio. E' possibile pilotare trasmettitori con tensione di tasto positiva o negativa. E' disponibile anche

Comandi e loro funzioni

Interruttore "On/Off":	Interruttore generale del tasto; anche quando è aperto, le informazioni memorizzate vengono conservate.
LED "Low Bat.":	Si accende quando la tensione della batteria è inferiore a 4,7 V.
Regolatore "Speed":	Permette di regolare la velocità di trasmissione; è attivo quando il commutatore "speed" è in posizione "var.".
Commutatore "Speed":	Permette di scegliere tra quattro diverse velocità di trasmissione; le velocità relative alle posizioni 1, 2 e 3 possono essere predisposte mediante potenziometri trimmer montati sul circuito stampato principale.
Regolatore "DD-Ratio":	Varia il rapporto tra punti e pause.
LED "Ready":	Si accende dopo che è stato azionato il pulsante "Write" ed indica che la memoria è pronta a ricevere il testo.
Pulsante "Write":	Predispone la scrittura di un testo nella memoria.
LED "End":	Si accende quando nella memoria rimangono disponibili ancora 32 bit.
Pulsante "Mark":	Predispone un delimitatore durante la scrittura nella memoria, che contrassegna la fine di un testo e contemporaneamente pone termine al processo di scrittura.
Interruttore "Repeat":	Permette la ripetizione dei testi.
Pulsante "Pause":	Serve a permettere l'inserzione di segni durante l'emissione.
Commutatore "Memory Range":	Permette di scegliere 4 campi di memoria tra i 16 disponibili, ai quali è possibile accedere direttamente.
Pulsanti "A...D":	Permettono la lettura del corrispondente settore di memoria.
Banda di LED:	Indica, quando uno dei LED lampeggia: a) che l'apparecchio è pronto a funzionare; b) la memoria selezionata. Una luce costante significa che la corrispondente memoria è in corso di lettura o di scrittura.
Regolatore "Sidetone":	Determina il volume della nota del ripetitore acustico dei segnali Morse.
Pulsante "Tune":	Produce una manipolazione continua indipendente dal tasto.
Presa "Paddles":	Collegare il tasto a questa presa.
Presa "Morse-Key in":	Ingresso per un tasto Morse convenzionale
Presa "Sidetone":	Uscita del segnale del ripetitore acustico, per il pilotaggio "Vox".
Presa "Key Out":	Uscita del segnale del tasto.
Commutatore "Mark autom.":	Permette di attivare l'inserzione automatica del delimitatore.

Sul circuito stampato principale sono anche disponibili i seguenti punti di regolazione (vedi anche disposizione dei componenti):

Trimmer R2...R4:	Preregolazione delle velocità 1...3.
Trimmer "Frequency" (R25):	Altezza della nota del ripetitore acustico.
Trimmer "Delay" (R1):	Regola il ritardo tra segnale acustico e manipolazione (0...16 ms); durata massima uguale a quella di una pausa.
Ponticello B1 o B2:	Permette od impedisce la memorizzazione dei punti.
Ponticello B3:	Necessario quando la manipolazione avviene tramite relè.
Ponticello B4:	Produzione automatica del delimitatore dopo 8 periodi di clock.
Ponticello B5:	Produzione automatica del delimitatore dopo 16 periodi di clock.

un'uscita a relè, con separazione galvanica rispetto al circuito di commutazione. Sarà soltanto necessario collegare la relativa boccola al corrispondente punto sul circuito stampato. Alle uscite per i tasti sono collegati diodi (che proteggono queste uscite contro l'inversione della polarità) e fusibili. I transistori d'uscita sopportano correnti fino a 0,1 A e tensioni che possono arrivare a 350 V. Per entrambe le uscite, la tensione residua è molto bassa, cioè di soli 0,4 V.

Quando si accende l'indicatore "low bat.", significa che la tensione di batteria è troppo bassa: in questo caso, è consigliabile cambiare, entro breve tempo, la batteria, perchè altrimenti la manipolazione tramite relè non potrebbe più funzionare in maniera affidabile, ed inoltre la memoria perderebbe le informazioni immagazzinate. Per cambiare la batteria è disponibile un intervallo di 30 s, durante il quale non avvengono perdite di informazioni. Le batterie dovranno essere sostituite soltanto quando l'apparecchio è spento.

Questo apparecchio permette un azionamento del tasto particolarmente confortevole. Il segnale d'uscita perviene alla boccola "sidetone" alcuni millisecondi prima di azionare il vero e proprio circuito del tasto. Questo accorgimento serve a compensare il ritardo dovuto al relè di tasto contenuto nel trasmettitore. E' necessario collegare il segnale del monitor acustico all'ingresso Vox ed il cavo del tasto alla presa "key-out". Regolare successivamente il ritardo, con la manopola "delay", in modo che il primo segno venga trasmesso in tutta la sua lunghezza e non venga tagliato.

Possibilità diversificate di memorizzare testi

I principali vantaggi di questo circuito per tasto elettronico consistonr anche nelle sue molteplici possibilità di memorizzare testi. La memoria è organizzata in quattro campi, che possono essere selezionati mediante il commutatore "memory range". Ciascun campo è suddiviso in quattro settori ed in ciascuno di questi è possibile memorizzare 2,5 minuti di trasmissione a velocità 60. Queste quattro memorie possono essere individualmente e direttamente richiamate mediante i pulsanti A...D. Le memorie attivate vengono segnalate dall'accensione permanente del relativo LED.

Saranno perciò disponibili all'utente 16 memorie in tutto. Volendo inserire un testo in una memoria, premere il pulsante che seleziona la memoria desiderata. Viene dapprima emesso il testo precedentemente memorizzato in quella zona, e ciò offre l'opportunità di controllarne il contenuto, evitando di cancellare inavvertitamente un testo importante. L'emissione potrà essere interrotta azionando una delle paddle. Una successiva pressione sul pulsante "write" prepara il tasto alla funzione di scrittura. La condizione di "pronto" viene segnalata dal LED "ready" acceso. Il generatore di sincronismo inizierà a funzionare soltanto quando verranno azionate le paddle, permettendo così di scrivere nella memoria. Non ci sarà più la pausa tra l'azionamento del tasto di scrittura e l'inizio del testo. La memoria viene utilizzata a partire dal primo bit. Quando il generatore di sincronismo funziona, il relativo LED cessa di lampeggiare e rimane acceso in continuità.

Il tradizionale tasto Morse viene attualmente utilizzato sempre più di rado nelle comunicazioni telegrafiche: in luogo di questo venAl termine del testo, il processo di scrittura verrà interrotto premendo il pulsante "mark", quando il commutatore "mark", montato sul pannello posteriore del mobiletto, si trova in posizione "manual". Quando questo commutatore è in posizione "automatic", il circuito elettronico riproduce automaticamente il testo, dopo 8 impulsi di sincronismo (ponticello 4 chiuso), oppure dopo 16 impulsi di sincronismo (ponticello 5 chiuso). Il LED "ready" si spegnerà ed il LED della memoria tornerà a lampeggiare.

Affinchè sia possibile riconoscere, durante la scrittura, che la memoria è prossima al termine, il LED "end" si accenderà 32 impulsi di sincronismo prima che lo spazio disponibile sia completamente occupato. Rimane pertanto il tempo sufficiente a concludere il testo. Quando la memoria sarà completa, il tasto commuterà automaticemente nello stato di riposo, e perciò non sarà possibile tornare a scrivere sopra il testo già scritto all'inizio della memoria.

Le informazioni sono ora inserite nella memoria: quando l'apparecchio verrà spento, esse non andranno perdute. La lettura del testo avviene semplicemente selezionando il corrispondente campo di memoria e premendo uno dei tasti A...D. E' inoltre possibile scegliere liberamente la velocità di trasmissione: è possibile, per esempio, inserire le informazioni lentamente, in modo da evitare errori, ed invece leg-

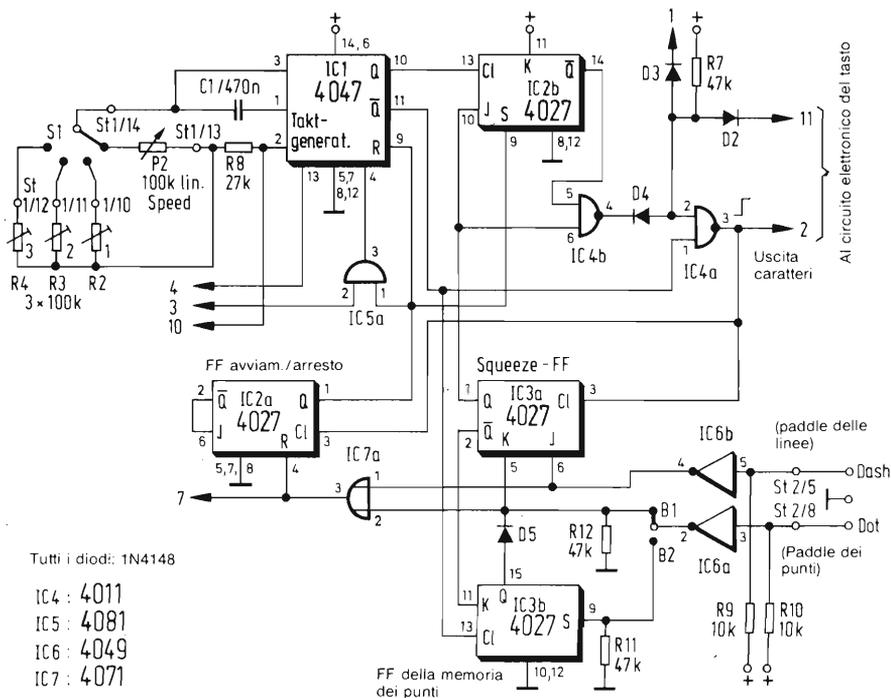



Fig. 5 - Schema del circuito elettronico "squeeze". Gli ingressi e le uscite vanno ai punti di connessione con identico contrassegno, sugli altri moduli circuitali.

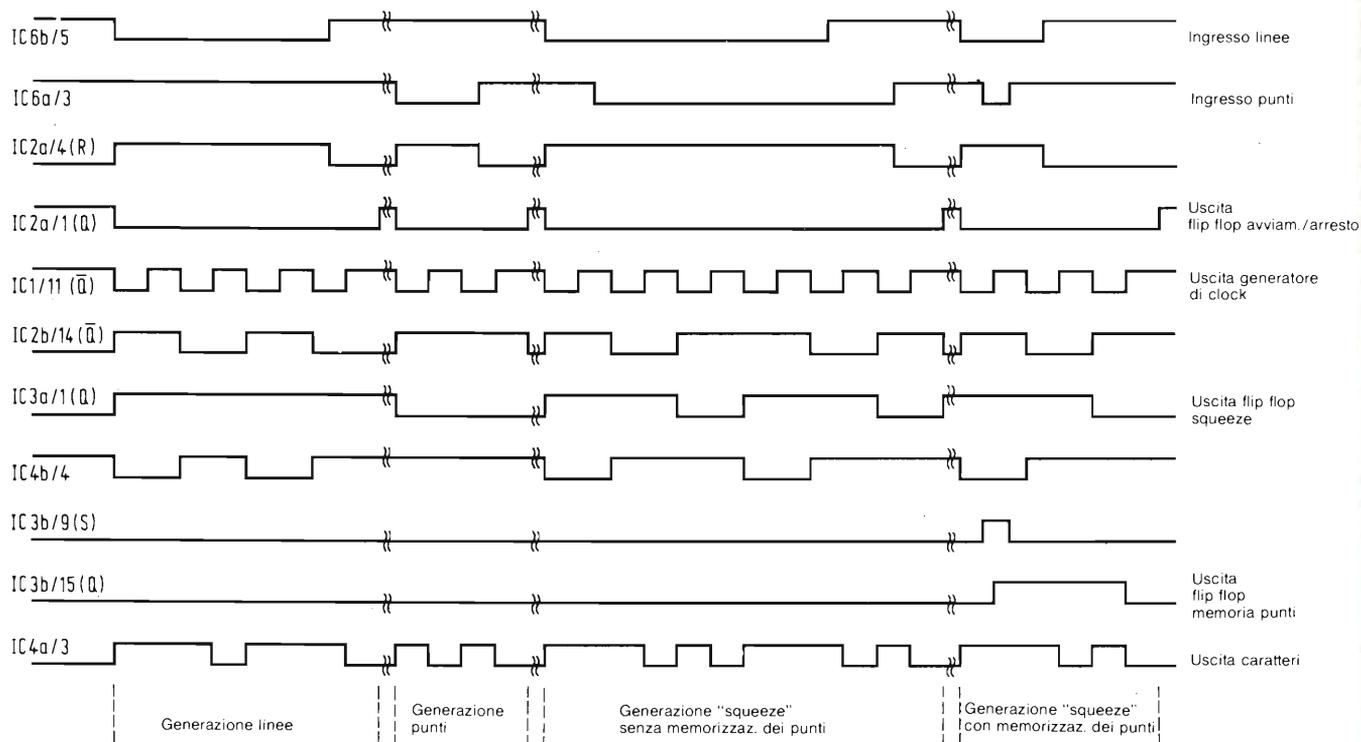



Fig. 6 - Diagramma dei livelli delle più importanti tensioni nel circuito.

gerle con velocità molto maggiore.

Durante l'emissione delle informazioni memorizzate, potranno essere inseriti ulteriori testi mediante le paddle, premendo il pulsante "pause" che interrompe l'emissione automatica. Il testo memorizzato proseguirà non appena verrà rilasciato il pulsante di pausa. In pratica, potranno essere memorizzati testi standard, inserendo all'occorrenza i dati di volta in volta variabili, come per esempio il nome della stazione chiamata od il progressivo della comunicazione.

Desiderando ripetere più volte il testo (per esempio nelle chiamate CQ), portare il commutatore "repeat" in posizione attiva: verrà così ripetutamente trasmesso il testo compreso tra l'inizio ed il delimitatore. Naturalmente, ciascuna emissione potrà essere interrotta azionando le paddle. La manipolazione potrà essere inoltre effettuata mediante un normale tasto Morse, ed a questo scopo è prevista sul pannello posteriore la presa "Morse key".

Per familiarizzarsi rapidamente con le possibilità di questo apparecchio, nel corniciato è stampato un elenco dei diversi comandi e delle loro funzioni.

La necessità di tutte queste funzioni rende il circuito abbastanza complicato. Per facilitare la comprensione dello schema, esso è stato suddiviso in quattro unità elettroniche funzionali: squeeze, tasto, memoria e pannello frontale.

Il circuito elettronico "squeeze" permette una comoda manipolazione in codice Morse

Azionando la paddle delle linee (con il contatto "dash" collegato a massa, *figura 5*), il flip flop "squeeze" (IC3a) viene portato a livello "alto" grazie ad un'inversione di livello (causata da IC6b) al suo ingresso "J"; nel contempo, viene anche resettato il flip flop di avviamento / arresto IC2a, tramite la porta OR IC7a. Il nuovo livello d'uscita "Q" di IC2a toglie il blocco al generatore di sincronismo (IC1), che inzia a funzionare. Appare pertanto un salto da livello "basso" a livello "alto" all'uscita di IC4a, che è anche l'uscita del segnale, e viene perciò settato IC3a. L'uscita "Q" di IC2b viene collegata, tramite IC4b, alla porta NAND di uscita (IC4a): in questo modo viene eliminata una pausa su due negli intervalli tra due punti, che perciò si uniscono per formare una linea.

L'azionamento della paddle dei punti ha effetti diversi, a seconda che sia chiuso il ponticello 1 oppure il ponticello 2. Quando è inserito il ponticello 1, avviene una sequenza di segnali analoga a quella descritta in precedenza, eccettuato il fatto che IC3a non viene settato (e perciò vengono eliminate le pause). Quando è chiuso il ponticello 2, il segnale passa esclusivamente attraverso il flip flop di memoria IC3b. Quest'ultimo riceve, tramite l'ingresso K, l'informazione che riguarda l'emissione di una linea oppure di un punto e pilota in conformità, tramite il diodo D5, il conduttore del tasto dei punti.

Quando vengono azionate entrambe le levette del tasto, il flip flop "squeeze" commuta in sincronismo con il segno che appare all'uscita di IC4a e perciò produce l'alternanza di punti e linee. L'interdipendenza tra i singoli livelli nelle diverse condizioni di funzionamento appare chiara dal diagramma illustrato in *figura 6*.

Il circuito elettronico del tasto pilota il trasmettitore

Nel circuito elettronico del tasto (*figura 7*), una parte del segnale d'uscita viene deviata, tramite la combinazione

formata da R6, P1a, D1 e C2 (regolazione del rapporto tra le durate dei punti e delle pause), verso il generatore di nota per il monitoraggio acustico dei segnali (IC20), nonchè verso IC8b. Il segnale proveniente dal piedino 3 del generatore di nota perviene sia ad un amplificatore d'uscita (T6) che alla boccola "sidetone", previo passaggio attraverso un partitore di tensione. La nota viene riprodotta mediante un trasduttore acustico piezoelettrico. Se il volume fornito dal trasduttore acustico non dovesse essere sufficiente, sarà possibile inserire nella linea d'uscita un trasformatore che possa elevare la tensione del segnale. Sul circuito stampato è previsto un'apposito spazio per un piccolo trasformatore a bassa frequenza.

Il segnale che raggiunge IC8b viene ritardato di un tempo predisposto mediante R1 e C11 ("delay") e poi fatto proseguire verso l'uscita "Q".

Successivamente viene regolato il rapporto tra punti e pause, che procedono in sincronismo con il circuito descritto in precedenza, perchè P1a/b sono due potenziometri coassiali.

In IC9d vengono infine combinati i segnali della boccola "Morse key in" e del pulsante "tune". L'uscita pilota i tre stadi del tasto. T3 e T4 sono pertinenti al circuito di tasto con tensione di manipolazione positiva; T1 e T5 commutano il circuito di tasto con tensione negativa. T2 è il pilota per il relè reed. Il ponticello B3 nel circuito di collettore di T2 rimane aperto quando non viene effettuata la manipolazione tramite relè, in modo da ridurre la corrente assorbita.

Nel caso che la tensione di tasto sia negativa, per ottenere una bassa tensione residua a contatto chiuso, viene prodotta una tensione ausiliaria negativa, mediante il circuito oscillatore IC9a ed il circuito duplicatore a diodi D6/D7. I transistori T4 e T5 sono protetti contro la polarità invertita e la corrente eccessiva, mediante D9/Si2 e rispettivamente D10/Si1.

Modulo della memoria da 16 x 1 Kbit

L'interconnessione logica degli elementi circuitali nel modulo di memoria (*figura 8*) potrà essere meglio descritta spiegando i processi di scrittura e di lettura: Premendo il pulsante "write" viene settato il flip flop di predisposizione IC11b. Si accenderà così il LED "ready", tramite IC7c e T7. Contemporaneamente viene tolto lo sbarramento all'ingresso di set di IC11a, tramite la porta AND IC5c, ed il circuito elettronico attende l'immissione dei dati. Nell'istante in cui vengono azionate le paddle, viene settato il flip flop di scrittura IC11a.

L'uscita "$\overline{Q}$" di IC11a commuta a livello "basso" ed arresta, tramite IC10a, l'oscillatore che fa lampeggiare il LED (IC9c), attiva la memoria (IC18) e resetta il registro a scorrimento IC15 ed il contatore degli indirizzi IC14. Viene inoltre determinata, mediante un collegamento logico tra IC10d ed IC12b, la direzione di scorrimento in IC15.

Il monostabile IC16b viene fatto scattare tramite IC4d, mentre IC6f ed IC5a fanno sì che il generatore di sincronismo IC1 nel circuito "squeeze" venga commutato dal funzionamento "marcia / arresto" al funzionamento continuo. Il suo segnale d'uscita raggiunge, tramite IC5d, i due monostabili collegati in cascata IC16b ed IC16a. I

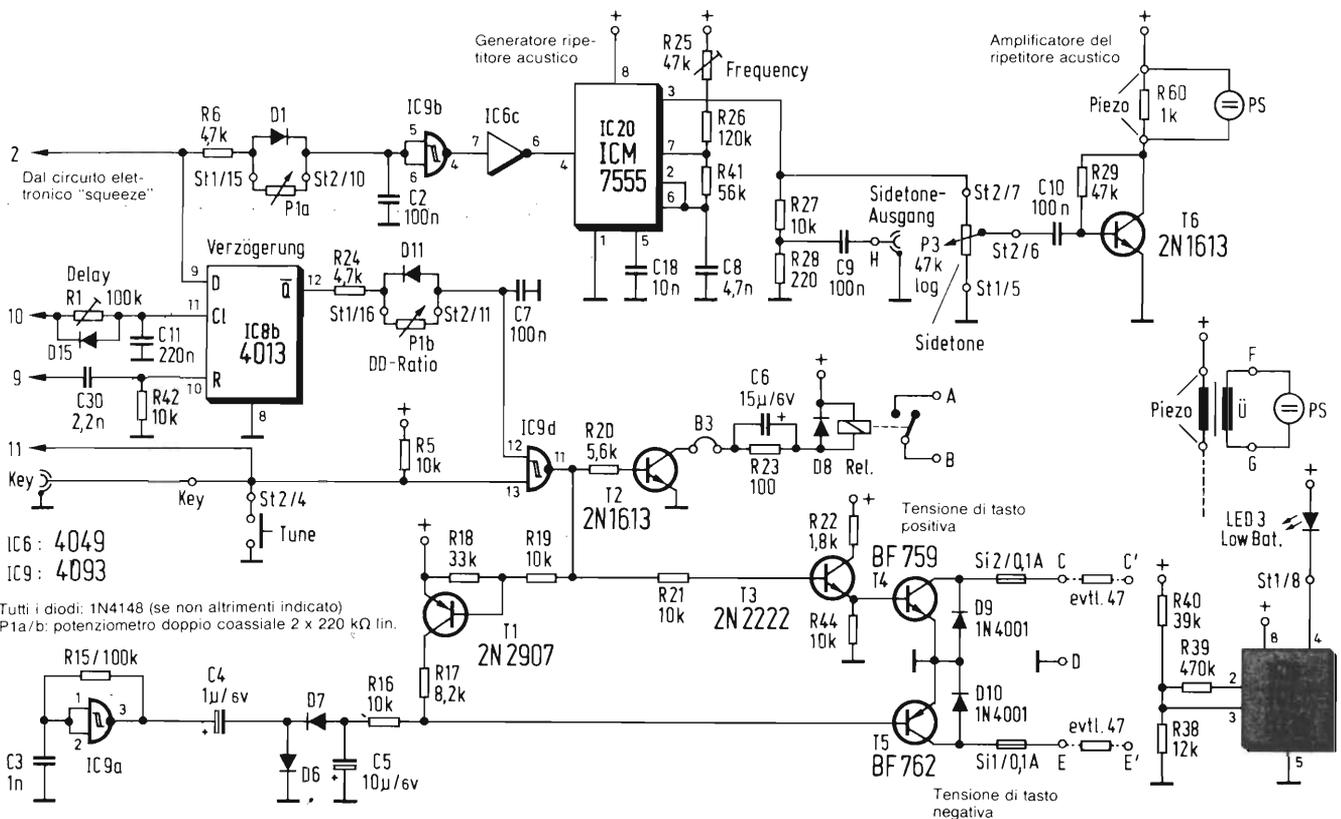



Fig. 7 - Schema del circuito elettronico del tasto, che adatta i segnali provenienti dal tasto "squeeze" al pilotaggio del radiotrasmettitore.

loro segnali d'uscita vengono utilizzati per l'ingresso di clock di IC14 e rispettivamente di IC15, nonchè per il reset del flip flop IC11b.

IC12a effettua il collegamento logico dell'uscita Q di IC16a con il segnale di "scrittura" e produce l'impulso di scrittura per la memoria. Il monostabile serve a ritardare il segnale di sincronismo ed evita l'accavallarsi dei fianchi dei segnali.

Il segnale d'uscita del circuito elettronico di "squeeze" è applicato all'ingresso seriale del registro a scorrimento IC22 (piedino 2). Da questo circuito il segnale raggiunge, dopo 4 impulsi di sincronismo, la memoria vera e propria (IC18). Questo circuito integrato è organizzato secondo la configurazione di 1 bit x 16 K. La suddivisione in 16 elementi di memoria, necessaria per questa applicazione, avviene tramite gli ingressi di indirizzamento A10...A13, che vengono impiegati come linee di abilitazione. Le restanti linee di indirizzamento vengono pilotate tramite il contatore binario IC14.

Il collegamento delle linee A6...A9 con la porta NAND IC17b fa sì che, 32 impulsi di sincronismo prima della fine dello spazio di memoria, venga applicato un segnale di attivazione al pilota del LED "end". Quando la memoria è completamente occupata, il livello logico di uscita di IC17b cambia; Il flip flop di scrittura IC11a viene resettato tramite C14 ed IC7b, cosicchè non potranno essere scritte ulteriori informazioni all'inizio della memoria.

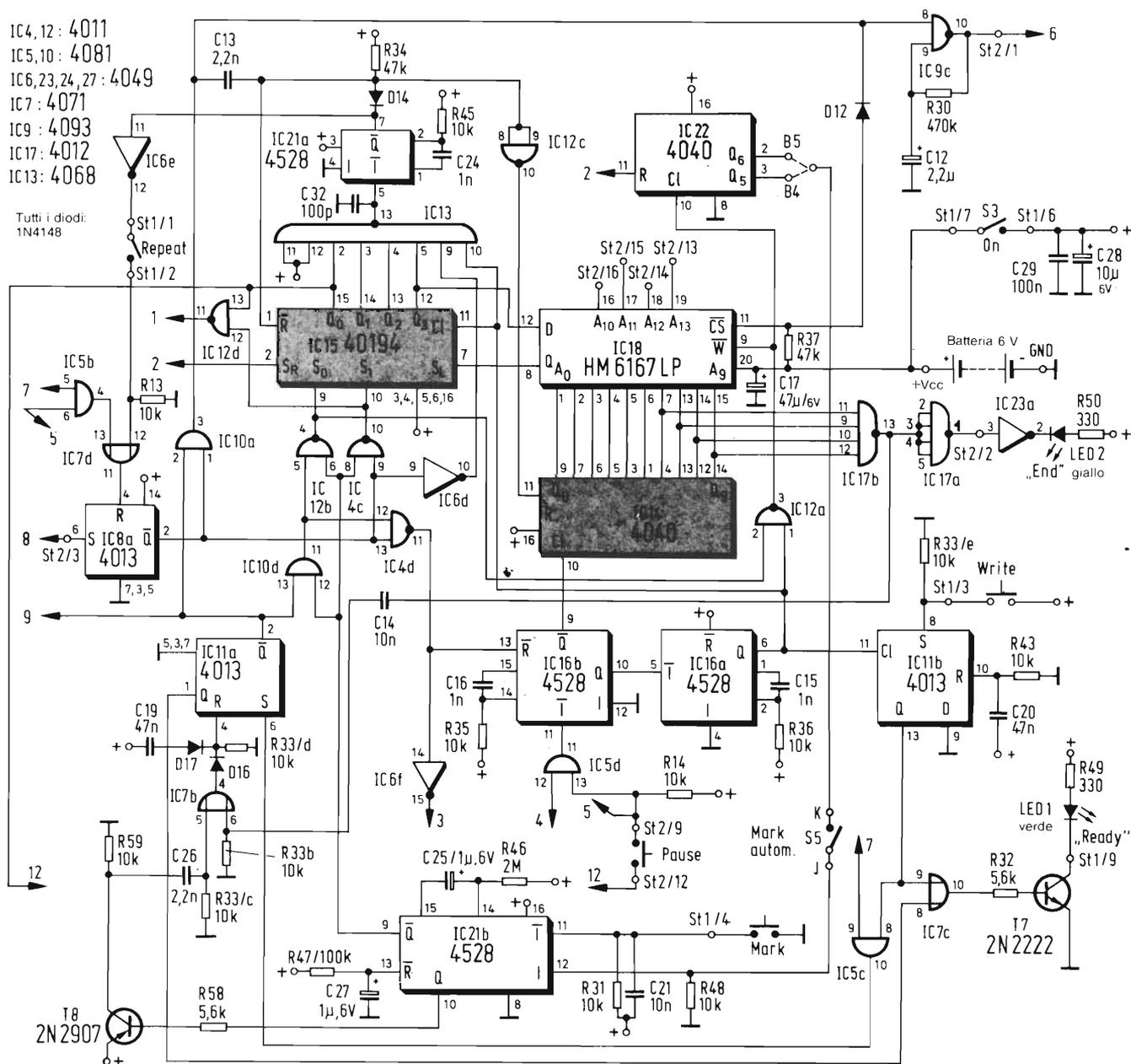



Fig. 8 - Il circuito elettronico della memoria è il nucleo di questo apparecchio: nelle 16 sezioni di memoria potranno essere inseriti testi standard qualsiasi.

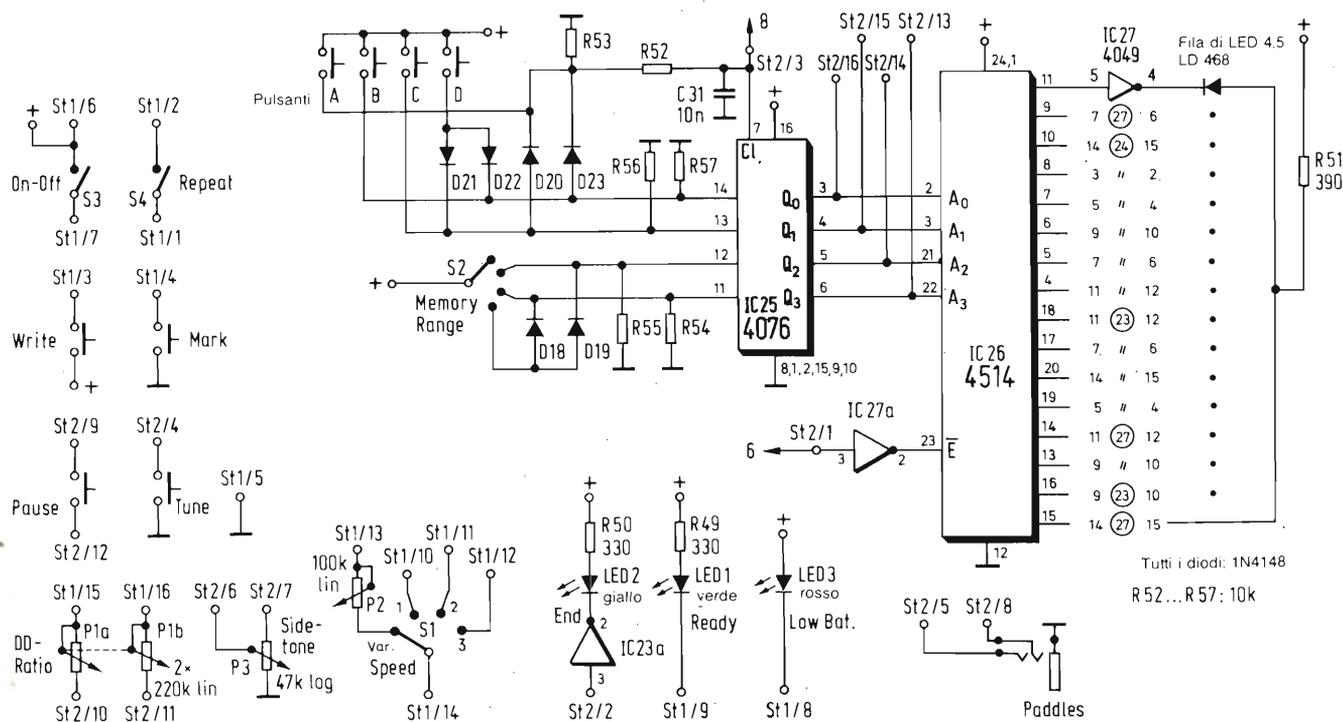



Fig. 9 - La scheda frontale contiene i comandi e gli indicatori.

Memoria con sistema di preallarme

Normalmente, la memoria non viene utilizzata fino alla fine, ma il testo verrà concluso un pò prima. Alla fine del testo dovrà essere premuto il pulsante "mark". Questo pulsante attiva il monostabile IC21b che, a su volta, fa commutare (per un intervallo di 600 ms e tramite IC12b ed IC4c) il registro a scorrimento IC15 sul carico parallelo: verrà quindi caricato in memoria un segnale "alto" della durata di almeno 4 impulsi di sincronismo. Questo segnale, che non esiste nel testo Morse, rappresenta il vero e proprio segno delimitatore, che puoù essere facilmente riconosciuto dal circuito automatico. Il fronte positivo del segnale di 600 ms fa in modo che, tramite T8, C26 ed IC7b, venga resettato il flip flop di scrittura in memoria. Il circuito elettronico passerà poi nuovamente alla condizione di uscita.

IC21b può anche essere fatto partire dal contatore IC22, a seconda della posizione in cui si trova il commutatore "mark autom.". Questo circuito integrato conta gli impulsi di sincronismo durante le pause che intervallano l'immissione del testo in memoria. Se durante otto, e rispettivamente 16 impulsi di clock, non viene impostato nessun segno, viene fatto partire il generatore del delimitatore.

Per spiegare come avviene l'emissione dei testi, occorre esaminare lo schema del circuito elettronico del pannello frontale (*figura 9*). Chiudendo uno dei pulsanti A...D, la memoria a 4 bit IC25 rileva le informazioni di indirizzamento relative al settore desiderato, mentre viene settato il flip flop di lettura IC8a. La codifica del corrispondente pulsante e, rispettivamente, della posizione del commutatore S2 viene effettuata con l'aiuto dei diodi D17...D22. Il resistore R53 ed il condensatore C31 liberano il segnale dall'effetto dei rimbalzi del contatto.

Il decodificatore 1 da 16 (IC26) aziona i piloti dei LED IC23, 24 e 27, che quindi fanno accendere il segnale che corrisponde alla memoria prescelta nella fila dei LED. L'uscita "$\overline{Q}$" di IC8a, che commuta a livello "basso", esclude l'oscillatore IC9a che fa lampeggiare i LED, tramite IC10a, mentre viene determinata, con l'aiuto di IC4c, la direzione del registro a scorrimento IC13. Questo segnale fa inoltre funzionare in continuità, tramite IC5a, il generatore di sincronismo. Il fronte negativo viene anche utilizzato per resettare, tramite C13, il registro a scorrimento ed il contatore degli indirizzi.

Il generatore di clock, che continua a funzionare, provvede all'indirizzamento di IC14 e di conseguenza alla lettura della memoria. Dopo che è trascorso il tempo di ritardo del monostabile IC16a, il testo viene trasferito nel registro a scorrimento, viene fatto scorrere in avanti in modo sincrono e collegato logicamente, tramite IC12d, con i normali circuiti elettronici del tasto. La porta NAND IC13 controlla se tutte le quattro uscite sono a livello "alto", cioè se è presente il delimitatore. Quando viene rilevata questa condizione, IC21a produce un impulso ben definito che, in ogni caso, resetta il registro a scorrimento ed il contatore degli indirizzi. Se l'interruttore "repeat" è aperto, non avviene il ritorno allo stato di riposo e l'emissione del testo ricomincia daccapo.

Quando l'interruttore è chiuso, il flip flop di lettura IC8c viene resettato tramite IC6e ed IC7d, e l'emissione del testo termina. Il reset di IC8c può anche avvenire prematuramente, quando venga azionata una delle paddle. In questo caso, l'uscita di IC7a viene collegata logicamente al flip flop, tramite

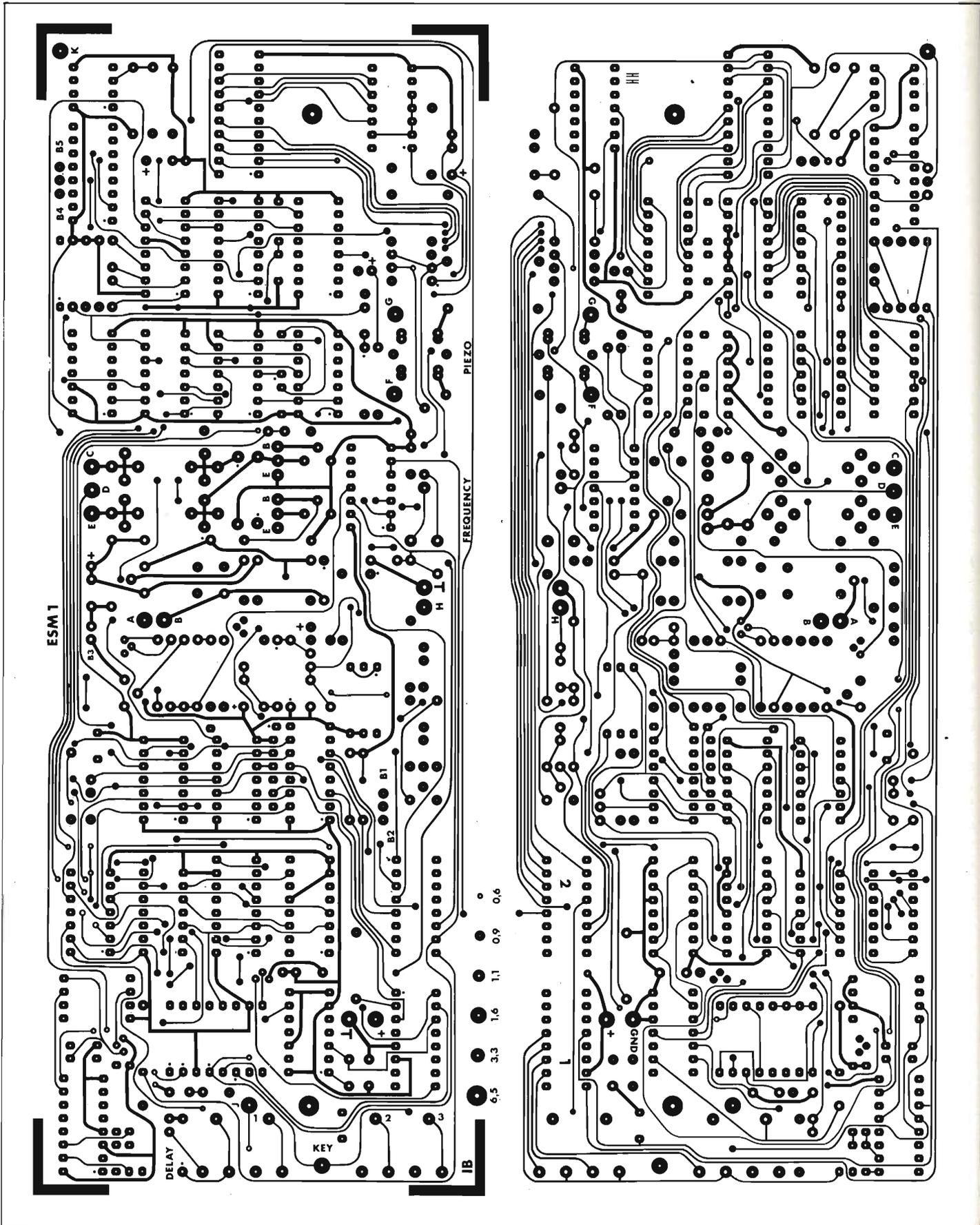



Fig. 10 - Circuito stampato principale in grandezza naturale. Per garantire la sicurezza del funzionamento, è necessario impiegare un circuito stampato a doppia faccia incisa, con fori metallizzati (vedi elenco dei componenti).

◀

IC5b ed IC7d.

L'attuazione della funzione "pause" viene ottenuta grazie al fatto che, sia nella linea di clock della memoria che nella linea di reset del flip flop di lettura, è stata inserita una porta AND (IC5d e rispettivamente IC5b). In questo modo, la funzione sopra descritta viene interrotta quando viene azionato il pulsante "pause", e può essere inserito un altro testo in quello che è in corso di riproduzione. L'informazione necessaria affinchè il circuito di pausa non possa essere attivato azionando il tasto, e questo al fine di produrre un'emissione continua, viene prelevata dall'uscita del registro a scorrimento IC15.

La memoria è sempre collegata alla batteria

L'alimentazione viene effettuata mediante quattro pile miniatura. Mentre tutti i circuiti elettronici, eccettuata la memoria IC18, sono alimentati tramite l'interruttore principale S1, la memoria stessa rimane sempre collegata alla batteria, in modo che il suo contenuto non vada perduto. La corrente assorbita da questo circuito integrato è trascurabilmente piccola.

Inoltre, in parallelo ai piedini di alimentazione è collegato il condensatore C17, che continua per un certo periodo ad alimentare il circuito anche quando la batteria è staccata. La tensione della batteria viene controllata mediante il rivelatore di tensione IC19. Quando essa scende al di sotto di 4,7 V, si accende il LED "low bat.". Questo limite è stato scelto allo scopo di permettere il sicuro funzionamento del relè incorporato.

Non è stata prevista un'alimentazione esterna, per non mettere in pericolo il componente di memoria in caso di eventuali picchi di tensione, e per mantenere bassa l'induzione di disturbi ad alta frequenza nei circuiti elettronici.

▶

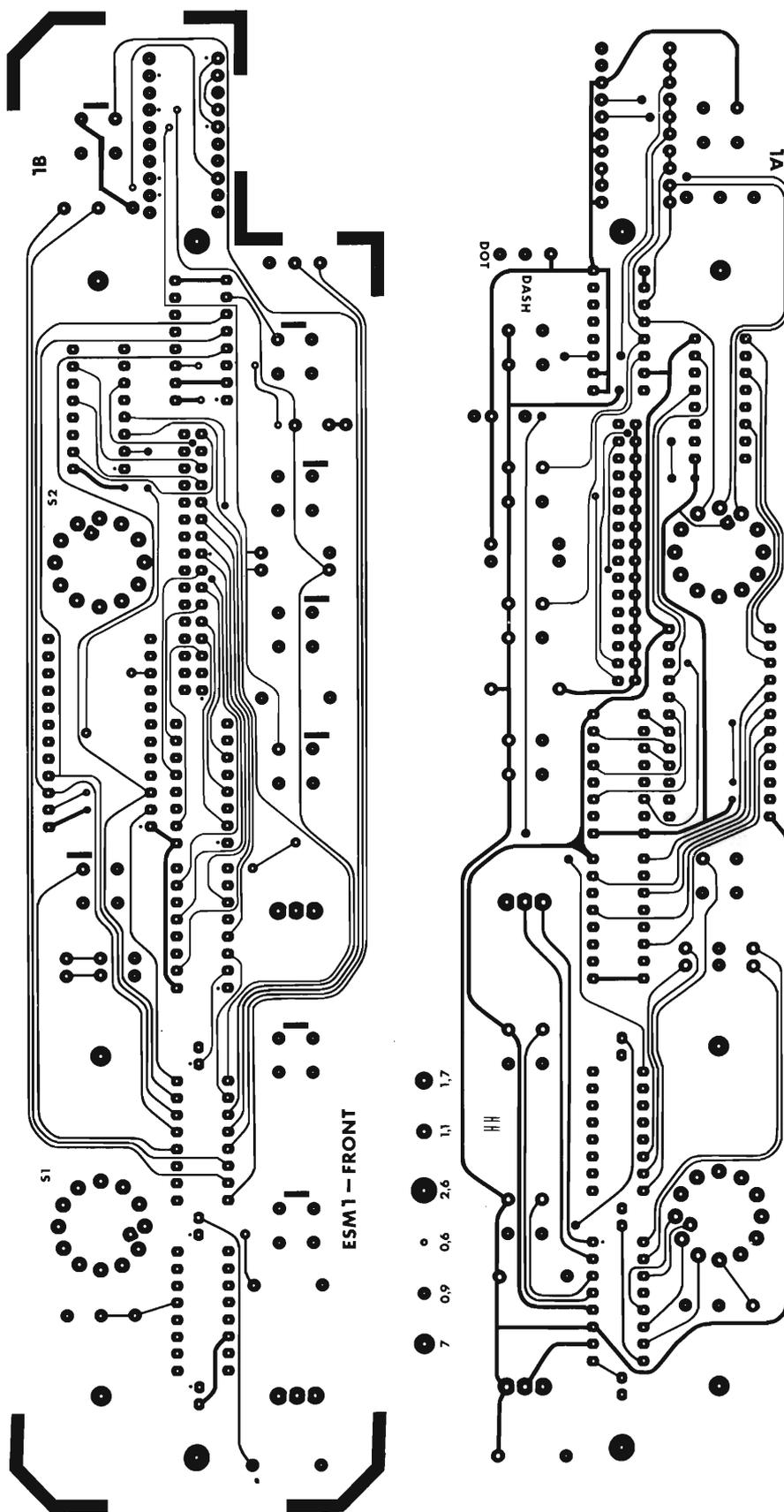
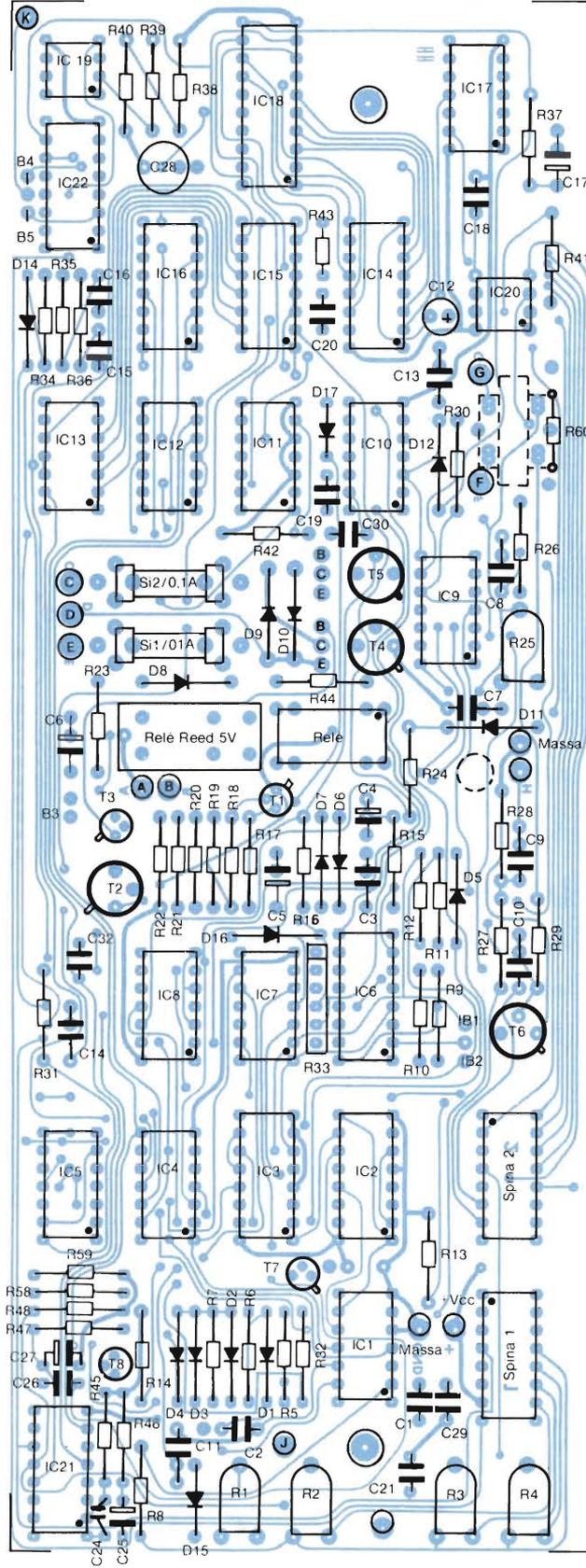



Fig. 11 - Circuito stampato frontale, a doppia faccia incisa, sul quale dovranno essere montati tutti i comandi.

Elenco dei componenti per il tasto Morse "squeeze" elettronico

Resistori e trimmer:

R1	100 kΩ trimmer	R31	10 kΩ
R2	100 kΩ trimmer	R32	5,6 kΩ
R3	100 kΩ trimmer	R33a...e	10 kΩ
R4	100 kΩ trimmer	R34	47 kΩ
R5	10 kΩ	R35	10 kΩ
R6	4,7 kΩ	R36	10 kΩ
R7	47 kΩ	R37	47 kΩ
R8	27 kΩ	R38	12 kΩ
R9	10 kΩ	R39	470 kΩ
R10	10 kΩ	R40	39 kΩ
R11	47 kΩ	R41	56 kΩ
R12	47 kΩ	R42	10 kΩ
R13	10 kΩ	R43	10 kΩ
R14	10 kΩ	R44	10 kΩ
R15	100 kΩ	R45	10 kΩ
R16	10 kΩ	R46	2 MΩ
R17	8,2 kΩ	R47	100 kΩ
R18	33 kΩ	R48	10 kΩ
R19	10 kΩ	R49	330 Ω
R20	5,6 kΩ	R50	330 Ω
R21	10 kΩ	R51	390 Ω
R22	1,8 kΩ	R52...R57	10 kΩ
R23	100 Ω	R58	5,6 kΩ
R24	4,7 kΩ	R59	10 kΩ
R25	47 kΩ, trimmer	R60	1 kΩ
R26	120 kΩ	P1	220 kΩ lineare stereo
R27	10 kΩ	P2	100 kΩ lin.
R28	220 Ω	P3	47 kΩ log.
R29	47 kΩ		
R30	470 kΩ (per un lampeggiamento più veloce 330 kΩ)		

Condensatori:

C1	470 nF (Per maggiore velocità, 390 nF)
C2	100 nF
C3	1 nF
C4	1 μF, 6 V
C5	10 μF, 6 V
C6	15 μF, 6 V
C7	100 nF
C8	4,7 nF
C9	100 nF
C10	100 nF
C11	220 nF
C12	2,2 μF, 6 V
C13	2,2 nF
C14	10 nF
C15	1 nF
C16	1 nF
C17	47 μF, 6 V
C18	10 nF
C19	47 nF
C20	47 nF
C21	10 nF
C22	100 nF
C23	100 nF
C24	1 nF
C25	1 μF, 6 V
C26	2,2 nF
C27	1 μF, 6 V
C28	10 μF, 6 V
C29	100 nF
C30	2,2 nF
C31	10 nF
C32	100 pF

Semiconduttori:

IC1	CD4047
IC2,	IC3 CD4027
IC4,	IC12 CD4011
IC5,	IC10 CD4081
IC6, IC23, IC24, IC27	CD4049
IC7	CD4071
IC8,	IC11 CD4013
IC9	CD4093
IC13	CD4068
IC14,	IC22 CD4040
IC15	CD40194
IC16	CD4528
IC17	CD4012
IC18	HM6167LP-8
IC19	ICL8211CPA
IC20	ICM7555IPA
IC21	CD4528
IC25	CD4076
IC26	CD4514
T1, T8	2N2907
T2, T6	2N1613
T3, T7	2N2222
T4	BF759
T5	BF762
D1...D8	1N4148
D9, D10	1N4007
D11...D23	1N4148
LED 1	verde diam. 3 mm
LED 2	giallo diam. 3 mm
LED 3	rosso diam. 3 mm
LED 4,	5 File di LED LD468

Varie:

U1	Trasformatore 1:5
Rel.	Relè Reed da 5 V
PS	Trasduttore acustico piezo
S1	Commutatore rotativo 1 x 4
S2	Commutatore rotativo 1 x 4
S3, S4, S5	Deviatori unipolari a levetta
Si1, Si2	Fusibili da 0,1 A

Fig. 12 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato principale. Per i condensatori sono state previste diverse distanze tra i terminali.

Tutti i componenti potranno essere richiesti alla Ditta:
JFE-Elektronik, Wasserburger Landstr. 120, 8000 Muenchen 82. Telefono 0 89/4 30 27 71.

Fig. 13 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato frontale, con tutti gli elementi di comando e gli indicatori.

Fig. 14 - Fotografia del prototipo, che mostra la costruzione compatta: le saldature dovranno essere effettuate con molta attenzione, usando un saldatore a punta fine.

Montaggio su due circuiti stampati

Il circuito è relativamente complicato e dovrà essere montato su due schede a circuito stampato. La scheda principale (*figura 10*) dovrà essere montata in posizione orizzontale in un mobiletto di plastica a due sezioni, e sostenuta mediante distanziali. L'altro circuito stampato (*figura 11*) è montato dietro al pannello frontale, e staccato leggermete da questo mediante distanziali cilindrici; esso servirà come piastra di montaggio per gli elementi di comando e per gli indicatori.

Il cablaggio al pannello frontale è limitato ai tre potenziometri ed alla boccola d'ingresso. I due circuiti stampati sono collegati tra loro mediante una piattina a 16 fili. I punti di saldatura di questo cavo sono spaziati secondo il passo DIL, cosicchè sarà anche possibile effettuare il collegamento mediante spina e presa a 16 poli.

Gli elementi montati posteriormente sono direttamente avvitati e devono essere collegati alla scheda principale mediante corti spezzoni di trecciola isolata. Le quattro pile sono inserite in un portapile avvitato al fondello del mobiletto. Sopra questo portapile verrà montato il circuito stampato principale, che appoggerà su lunghi distanziali.

Per il pannello frontale ed il pannello posteriore sono state utilizzate lastrine ramate su una faccia, del tipo usato per i circuiti stampati, con spessore di 1,5 mm. Le superfici sono verniciate di colore nero, con le diciture bianche serigrafate: esse potranno essere richieste all'indirizzo indicato nella lista dei componenti.

Il montaggio dei componenti sui circuiti stampati a doppia faccia incisa e con fori metallizzati, avverrà con l'aiuto dello schema della disposizione dei componenti illustrato nelle *figure 12* e *13*. Se fosse necessaria una memoria supplementare per i punti, dovrà essere saldato il ponticello B1 anzichè il ponticello B2. Tutti i punti di saldatura per collegare le apparecchiature periferiche sono contrassegnati mediante lettere, e tutti i ponticelli funzionali sono contrassegnati con i numeri citati nel testo.

A causa della costruzione compatta, non è stato possibile evitare di far passare le piste tra i contatti dei piedini dei componenti. Deve essere pertanto utilizzato un saldatore con punta fine per montare i componenti sui circuiti stampati. Un lavoro attento e pulito è il principale presupposto per il buon funzionamento di questo circuito.

Per ridurre al minimo le difficoltà di acquisto, per quasi tutti i condensatori è stata prevista una distanza tra i terminali di 5 mm e di 7,5 mm. Anche per i transistori di commutazione T4 e T5, per i portafusibili e per il relè reed sono state previste versioni meccaniche diverse. Per R33a...e potranno essere utilizzati sia una rete resistiva a film spesso che resistori separati montati verticalmente.

Durante il montaggio della scheda frontale si dovrà tenere conto di alcune particolarità:

* I connettori a pettine per le due file di LED dovranno essere saldati soltanto dopo aver unito, mediante viti, il circuito stampato al pannello anteriore. Soltanto in questo modo sarà possibile aggiustare la posizione dei diversi LED, in modo che escano con precisione dalle apposite aperture. Il connettore dovrà avere i terminali "wire wrap", altrimenti i LED non arriverebbero ad un'altezza sufficiente a sporgere dal pannello frontale.

* E' necessario montare i pulsanti orientati esattamente come indicato sul disegno della disposizione dei componenti, altrimenti verrebbe compromessa la loro funzionalità nel circuito.

In *figura 14* è possibile osservare una fotografia dello strumento completamente montato, che mostra la disposizione dei circuiti stampati. La basetta frontale potrà anche essere modificata, in modo da permettere il montaggio di commutatori rotativi per circuito stampato.

La schermatura garantisce la massima protezione contro i disturbi dovuti ai campi elettromagnetici

Perchè questo apparecchio possa funzionare bene, è molto importante schermare il circuito contro i disturbi dovuti ai campi elettromagnetici esterni. Infatti, il tasto Morse elettronico viene quasi sempre usato vicino ad un trasmettitore, che sviluppa intensi campi dispersi, i quali non devono influenzare negativamente il suo funzionamento, specialmente quando il trasmettitore è molto potente, o quando l'antenna non è ben adattata.

I cavi di collegamento al tasto Morse ed al trasmettitore dovranno essere schermati. L'immunità ai disturbi potrà essere molto migliorata collegando condensatori ceramici di disaccoppiamento (47 nF) tra i rispettivi conduttori di segnale e di massa, direttamente sulle boccole, ed inserendo bobine di arresto per l'alta frequenza (47 μH) in serie alle linee. Il migliore effetto schermante verrà ottenuto rivestendo i due elementi in plastica del mobiletto con lamierino di rame saldato, in alcuni punti, alla superficie ramata dei pannelli anteriore e posteriore.

■

RICEVERE LA BANDA DEI 2 METRI CON UN CB

Helmut Bensch, DC8AZ

Utilizzando il convertitore descritto in questo articolo, è possibile ricevere le trasmissioni effettuate nella banda amatoriale dei due metri utilizzando un normale ricevitore sintonizzato sulla la banda degli 11 metri (oppure CB). La banda dei 2 metri potrà così essere ricevuta anche con apparecchi ad onde corte in grado di ricevere la banda CB.

Questo convertitore è formato da un preamplificatore di alta frequenza, da uno stadio miscelatore e da un oscillatore con moltiplicazione per 6 della frequenza fondamentale; tale configurazione appare chiaramente sullo schema a blocchi di *figura 1*. Lo stadio miscelatore converte l'alta frequenza ricevuta dall'antenna nella cosiddetta "frequenza intermedia" (FI), con l'aiuto della frequenza di oscillatore locale. Nel convertitore qui descritto, la media frequenza non è altro che la frequenza di ricezione di un radioricevitore CB-FM a 40 canali. In base a questi presupposti, la frequenza di oscillatore locale dovrà avere il seguente valore:

145,38 MHz - 26,965 MHz (canale 1) = 118,415 MHz

E rispettivamente, per l'estremo superiore della banda:

145,825 MHz - 27,405 MHz (canale 40) = 118,420 MHz

E' pertanto possibile ricevere tutte le trasmissioni FM amatoriali dirette o tramite stazioni relè, secondo i dati pubblicati in Tabella 1

Spaziatura tra i canali di 5 kHz

In base ai dati della Tabella è possibile osservare che, per tutti i canali "dispari" è necessaria una frequenza di oscillatore locale maggiorata di 5 kHz. Di norma, dovrebbe essere utilizzato un secondo quarzo ma, per motivi di costo, viene qui impiegato un oscillatore quarzato con frequenza leggermente spostata nei confronti di quella nominale (T5); la commutatazione tra le due frequenze avviene mediante i diodi D3 e D4. Viene utilizzato un quarzo in fondamentale che oscilla ad una frequenza uguale ad un sesto della frequenza di oscillatore locale (118,415 : 6 = 19,7358 MHz). La frequenza dell'oscillatore non dovrà perciò essere spostata di 5 kHz, ma soltanto di 5 : 6 = 0,833 kHz; verranno così ottenute, dopo la moltiplicazione per sei, le frequenze di oscillatore locale di 118,415 oppure 118,420.

T4 moltiplica per tre la frequenza di 19,7358 MHz ed il risultato viene successivamente duplicato con T3; T4 forma anche uno stadio buffer per il segnale. Nel circuito di collettore di T3 si trova il circuito oscillante per la frequenza di 118,4 MHz, che viene inviata al gate 1 del miscelatore T2 tramite C9 (1 pF).

Lo stadio preamplificatore di alta frequenza deve avere il massimo guadagno ed il minimo rumore possibili: per questo motivo, per T1 è stato scelto un MOSFET a doppio gate BF960. Affinchè il preamplificatore non possa autooscillare, al gate 2 è collegato un circuito di neutralizzazione formato da C2 e C3, mentre sul circuito stampato è prevista una parete di separazione in lamierino. Il prodotto della miscelazione (media frequenza) viene prelevato tramite un singolo circuito oscillante, che è sufficiente per ottenere la larghezza di banda di 400 kHz; occorre infatti tener presente che il ricevitore collegato ha una sufficiente selettività per separare i diversi canali.

Affinchè la potenza di trasmissione dell'apparecchio CB non possa danneggiare il convertitore (nel caso venga inavvertitamente premuto il pulsante di trasmissione) è stato inserito un circuito di protezione. Se il livello del segnale fosse eccessivo, i diodi D1 e D2 collegherebbero a massa i resistori di chiusura R13 ed R14 cosicchè, nonostante C8 e C7 provochino un aumento della tensione, al gate di T2 essa non

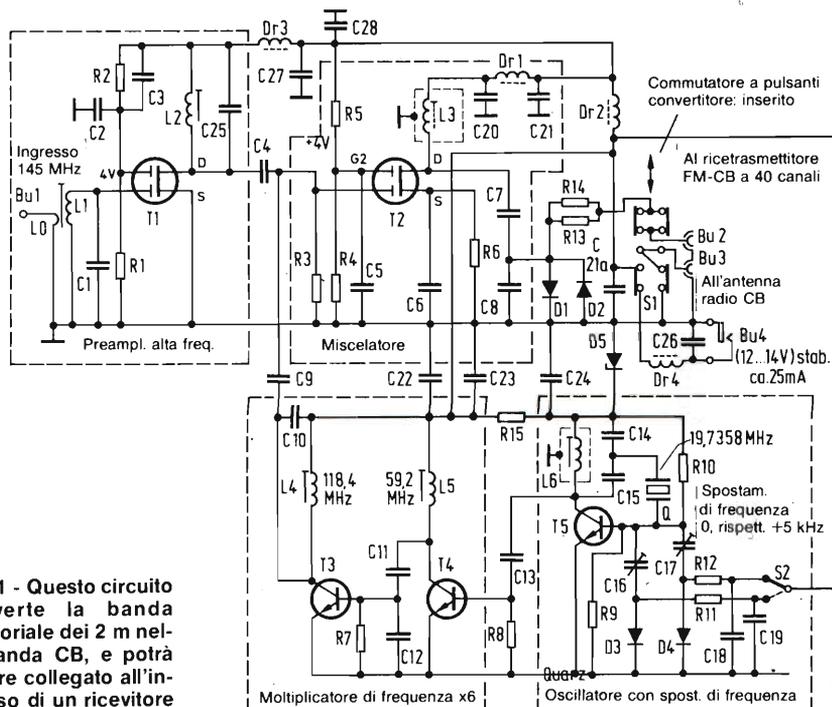



Fig. 1 - Questo circuito converte la banda amatoriale dei 2 m nella banda CB, e potrà essere collegato all'ingresso di un ricevitore CB-FM a 40 canali.

Tabella 1 - Programma di conversione delle frequenze per il convertitore descritto in questo progetto				
Canale diretto 2 m (S.) Canale relè 2 m (R.)	*Rispettiva frequenza*	*Spostamento di frequenza + 5kHz*	*Converte sul canale CB*	*con la frequenza*
S20	145,500 MHz	o	K 11	27,085 MHz
S21	145,525 MHz	ja	K 12	27,105 MHz
S22	145,550 MHz	o	K 15	27,135 MHz
S23	145,575 MHz	ja	K 16	27,155 MHz
R 0	145,600 MHz	o	K 19	27,185 MHz
R 1	145,625 MHz	ja	K 20	27,205 MHz
R 2	145,650 MHz	o	K 23	27,235 MHz
R 3	145,675 MHz	ja	K 25	27,255 MHz
R 4	145,700 MHz	o	K 28	27,285 MHz
R 5	145,725 MHz	ja	K 30	27,305 MHz
R 6	145,750 MHz	o	K 33	27,335 MHz
R 7	145,775 MHz	ja	K 35	27,355 MHz
R 8	145,800 MHz	o	K 38	27,385 MHz
R 9	145,825 MHz	ja	K 40	27,405 MHz
Nota: Il limite inferiore della banda (145,380 MHz) corrisponde al canale 1 CB = 26,965 MHz				

potrà arrivare ad un livello pericoloso. Mediante il commutatore (S1), il convertitore potrà essere "escluso", collegando direttamente al ricevitore l'antenna CB.

Astuccio metallico per la schermatura

Per ricevere la banda amatoriale dei 2 metri sarà sufficiente, all'inizio, un'antenna a stilo verticale a quarto d'onda (lunghezza 490 mm), che verrà direttamente collegata al convertitore (presa 1), e quindi senza introdurre perdite dovute al cavo. Per ottenere una maggiore portata, e per ricevere un maggior numero di stazioni relè, sarà necessaria un'antenna circolare o persino direzionale.

Il montaggio dei componenti sul circuito stampato (*figura 2*) dovrà avvenire secondo lo schema della disposizione dei componenti (*figura 3*), che sono elencati in Tabella 2. Sarà possibile richiedere tutti i componenti al seguente indirizzo:

SMB-Antennentechnik, Ruengsdorfer Str. 24, 5300 Bonn 2.

I MOSFET T1 e T2, nonchè i diodi D1...D4 dovranno essere saldati sul lato rame del circuito stampato, e così sarà possibile leggere la sigla dei transistori attraverso i fori da 5 mm. La piattina di collegamento più lunga corrisponde al drain. Prima e durante il montaggio, i MOSFET devono essere protetti contro le tensioni elettrostatiche, in modo che non possano essere danneggiati prima dell'inserzione. Tutti i componenti, eccettuati i transistori (i cui terminali di collegamento devono essere tagliati a metà della loro lunghezza), dovranno avere i terminali più corti possibile.

I terminali superiori delle bobine L1 ed L2 devono essere collegati rispettivamente a massa ed a Dr4. Al termine del montaggio, il circuito stampato dovrà essere inserito in un astuccio metallico e bloccato mediante distanziali, anch'essi metallici, per evitare irradiazioni parassite. Successivamente dovrà essere effettuato il cablaggio del commutatore e delle prese.

La taratura è possibile anche senza strumenti di misura. Potrà essere utile un radioricevitore ad onde corte, con il quale sarà possibile rilevare la frequenza dell'oscillatore locale a 19,7 MHz. Nella banda UHF dei 3 metri sarà possibile ascoltare, sulla frequenza di 97 MHz, un segnale corrispondente alla metà della frequenza immagine (59,2 MHz): regolare il nucleo di L5 per la massima intensità di campo. Non spingere troppo questo nucleo verso l'interno, altrimenti l'apparecchio potrebbe risultare sintonizzato a partire da f2 (39,4 MHz). Anche il nucleo di L4 dovrà essere regolato per il massimo segnale a 97 MHz. In questo caso, si tratta della frequenza immagine del radioricevitore, e precisamente:

$$2 \times FI + fr = 2 \times 10{,}7\ MHz + 97\ MHz = 118{,}4\ MHz$$

Un "dip-meter", in questo caso collegato per rilevare l'assorbimento, permetterà di controllare e tarare l'oscillatore, il triplicatore ed il duplicatore. Un frequenzimetro digitale potrà essere

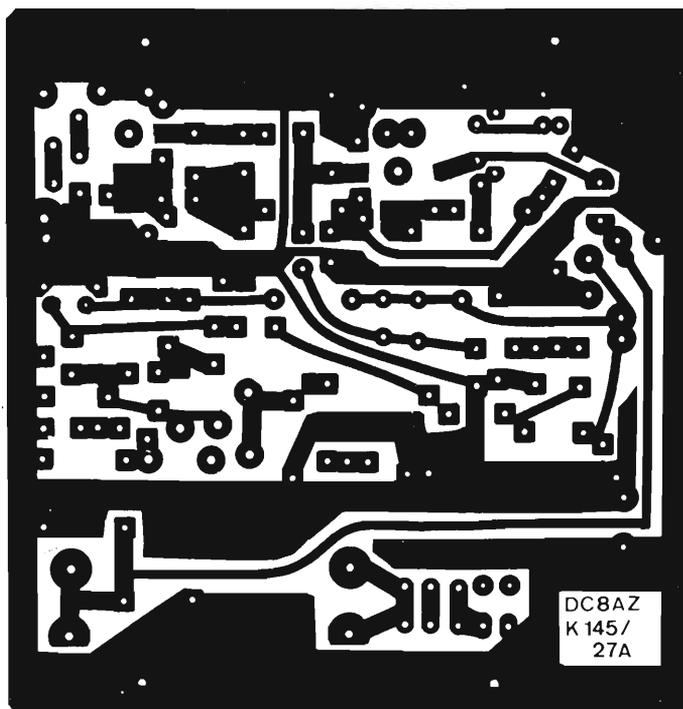



Fig. 2 - Piste di rame del circuito stampato.

collegato alle basi dei transistori T3 e T4, nonchè a G1 di T2 (tramite un condensatore da 5 pF).

Ora potranno essere collegate la radio CB e l'antenna per i 2 m. Per non dover effettuare la complicata ricerca di una stazione allo scopo di permettere la taratura, sarà possibile utilizzare la frequenza del locale ripetitore FM. Dalla Tabella 1 è possibile ricavare quale sia il canale CB alla cui frequenza dovrà essere convertito il segnale della corrispondente stazione relè. Su questo canale è spesso possibile udire debolmente questo segnale, anche senza conversione.

La ricezione migliorerà tarando in sequenza L3, L4, L2, L1 ed eventualmente L5. La taratura dovrà avvenire in modo da ottenere la massima deviazione dello strumento S-meter. Un'ulteriore taratura di precisione avverrà mediante L6 e C12 e rispettivamente (a seconda del canale) C17, con la corretta posizione del commutatore S2 (spostamento di frequenza). Collegando la tensione di alimentazione, dovrà essere possibile udire il fruscio in un canale libero: in caso sia necessario, regolare ancora L4, L3, L2 ed L1 per ottenere il massimo livello del fruscio.

Se non fosse ancora possibile ricevere nulla, dovranno essere controllati il montaggio dei componenti e la corrente assorbita (circa 30 mA). La tensione al gate 2 di T1 e T2 dovrà essere di +4 V. Se in questo punto non ci fosse tensione oppure se questa fosse di 12 V, (naturalmente, se il montaggio è corretto) il MOSFET sarà difettoso. La caduta di tensione sul resistore di source R6 dovrà essere di circa 0,6 V e dovrà diminuire a circa 0,05 V quando venga cortocircuitata a massa la frequenza dell'oscillatore locale, presente ai capi di R7.

Durante queste misure, la presa Bu1 deve essere chiusa a massa tramite un resistore da 50 Ω, per impedire al preamplificatore di entrare in oscillazione. Se ai capi di R6 c'è una tensione molto più elevata di quella nominale, e se il MOSFET è collegato correttamente, vuol dire che questo componente è difettoso. Per evitare irradiazioni parassite, questo convertitore deve essere fatto funzionare dentro un astuccio di schermo completamente chiuso.

Secondo i risultati delle misure, dovrebbe essere possibile ricevere ancora bene livelli di segnale pari a 100 nV. ■

Fig. 3 - Disposizione dei componenti sul circuito stampato del convertitore: attenzione alle necessarie schermature interne. Questo circuito dovrà essere inoltre inserito in un astuccio metallico di schermo.

Tabella 2: Elenco dei componenti per il convertitore

L0: 1,2 spire filo isolato per collegamenti diam 0,4 mm, avvolto su L1, al suo centro.
L1, L4: Supporto scanalato per bobine VHF, tipo 303, con 6,5 spire filo rame argentato diam. 0,8 e nucleo di taratura per VHF.
L2: Come L1, ma con 4,5 spire filo rame argentato diam. 0,8
L3, L6: Bobina per onde corte (schermata); 2 μH con nucleo di taratura
L5: Bobina per onde corte con nucleo, 15 spire filo rame smaltato diam. 0,4 mm (0,9 μH)
Dr 1...4: 1...10 μH (valore non critico)

Tutti i condensatori: ceramici a 50 V
C1, C11: 4,7 pF
C2, C3, C24, C27: 4,7 nF
C4, C7, C12: 27 pF
C5, C6, C18, C19, C20, C21, C21a, C23, C26, C28: 4,7...10 nF
C8, C14: 220 pF
C9: 1 pF
C10, C25: 8,2 pF
C13: 2,2 pF
C15: 68 pF
C16, C17: Compensatori a film plastico, mass. 30 pF

Resistori da 0,125 W
R1, R4, R10: 47 kΩ
R7, R8: 15 kΩ
R12, R9: 4,7 kΩ
R13, R14: 100 Ω, 2 W
R2, R3, R5: 100 kΩ
R9, R11 (montaggio verticale): 4,7 kΩ
R6, R15: 180 Ω
D1, D2, D3, D4: Diodi per commutazione BA152
D5: ZPD 9,1
T1, T2: BF960
T3, T4, T5: BF199

X: quarzo in fondamentale, 19,7358 MHz, oppure quarzo overtone a 59,2668 MHz (che deve però oscillare sulla fondamentale)
S1: Commutatore a pulsante, 4 scambi
S2: Deviatore miniatura a levetta
Astuccio metallico tipo SG 208S (100 x 100 x 48 mm)
Dr4 è collegata direttamente tra C21 ed il commutatore S1.
C26 viene direttamente saldato a Bu4
I nuclei per la taratura delle bobine non devono essere fatti ruotare con un attrezzo rigido, che potrebbe causarne la rottura.

Per avere notizie dettagliate in relazione alla rubrica "Nuovi Prodotti" e alle "inserzioni pubblicitarie", compilate un tagliando per ogni prodotto che vi interessa, e spedite a: JCE - Via Dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. (MI).
Il nostro servizio "Informazione Lettori" è organizzato in un sistema speciale di inoltro alle singole ditte.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 1/85

SELEZIONE
di elettronica e microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° .... a pag. ....

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI ☐ LISTINO PREZZI ☐ VISITA ☐

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA' CAP

SETTORE DI ATTIVITA' TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE
S.E. 1/85
SELEZIONE
di elettronica e microcomputer
Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito
al rif. n° .... a pag. ....
Mi interessa ricevere:
CATALOGHI ☐ LISTINO PREZZI ☐ VISITA ☐
NOME/COGNOME
QUALIFICA
DITTA O ENTE
INDIRIZZO
CITTA' CAP
SETTORE DI ATTIVITA' TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE
S.E. 1/85
SELEZIONE
di elettronica e microcomputer
Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito
al rif. n° .... a pag. ....
Mi interessa ricevere:
CATALOGHI ☐ LISTINO PREZZI ☐ VISITA ☐
NOME/COGNOME
QUALIFICA
DITTA O ENTE
INDIRIZZO
CITTA' CAP
SETTORE DI ATTIVITA' TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE
S.E. 1/85
SELEZIONE
di elettronica e microcomputer
Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito
al rif. n° .... a pag. ....
Mi interessa ricevere:
CATALOGHI ☐ LISTINO PREZZI ☐ VISITA ☐
NOME/COGNOME
QUALIFICA
DITTA O ENTE
INDIRIZZO
CITTA' CAP
SETTORE DI ATTIVITA' TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE
S.E. 1/85
SELEZIONE
di elettronica e microcomputer
Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito
al rif. n° .... a pag. ....
Mi interessa ricevere:
CATALOGHI ☐ LISTINO PREZZI ☐ VISITA ☐
NOME/COGNOME
QUALIFICA
DITTA O ENTE
INDIRIZZO
CITTA' CAP
SETTORE DI ATTIVITA' TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE
S.E. 1/85
SELEZIONE
di elettronica e microcomputer
Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito
al rif. n° .... a pag. ....
Mi interessa ricevere:
CATALOGHI ☐ LISTINO PREZZI ☐ VISITA ☐
NOME/COGNOME
QUALIFICA
DITTA O ENTE
INDIRIZZO
CITTA' CAP
SETTORE DI ATTIVITA' TEL.

Per avere notizie dettagliate in relazione alla rubrica "Nuovi Prodotti" e alle "inserzioni pubblicitarie", compilate un tagliando per ogni prodotto che vi interessa, e spedite a: JCE - Via Dei Lavoratori, 124 - 20092 Cinisello B. (MI).
Il nostro servizio "Informazione Lettori" è organizzato in un sistema speciale di inoltro alle singole ditte.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 1/85

SELEZIONE
di elettronica e microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° .... a pag. ....

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI ☐ LISTINO PREZZI ☐ VISITA ☐

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA' CAP

SETTORE DI ATTIVITA' TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 1/85

SELEZIONE
di elettronica e microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° .... a pag. ....

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI ☐ LISTINO PREZZI ☐ VISITA ☐

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA' CAP

SETTORE DI ATTIVITA' TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 1/85

SELEZIONE
di elettronica e microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° .... a pag. ....

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI ☐ LISTINO PREZZI ☐ VISITA ☐

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA' CAP

SETTORE DI ATTIVITA' TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 1/85

SELEZIONE
di elettronica e microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° .... a pag. ....

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI ☐ LISTINO PREZZI ☐ VISITA ☐

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA' CAP

SETTORE DI ATTIVITA' TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 1/85

SELEZIONE
di elettronica e microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° .... a pag. ....

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI ☐ LISTINO PREZZI ☐ VISITA ☐

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA' CAP

SETTORE DI ATTIVITA' TEL.

SERVIZIO RICHIESTA INFORMAZIONI SUI PRODOTTI PRESENTATI NELLA RUBRICA NUOVI PRODOTTI E NELLE INSERZIONI PUBBLICITARIE

S.E. 1/85

SELEZIONE
di elettronica e microcomputer

Desidero ricevere ulteriori informazioni in merito

al rif. n° .... a pag. ....

Mi interessa ricevere:

CATALOGHI ☐ LISTINO PREZZI ☐ VISITA ☐

NOME/COGNOME

QUALIFICA

DITTA O ENTE

INDIRIZZO

CITTA' CAP

SETTORE DI ATTIVITA' TEL.

Alimentatori digitali stabilizzati ● Cassette resistenza ● Capacità ● Capacimetri ● Distorsiometri ● Frequenzimetri digitali ● Generatori BF ● Generatori AM/FM ● Generatori di funzioni ● Generatori di barre TVC ● Megaciclimetri ● Millivolmetri ● Misuratori di campo ● Misuratori di sinad ● Oscilloscopi mono traccia ● Oscilloscopi doppia traccia ● Ponti RCL a transistor ● Prova onde stazionarie ● Prova transistor ● Traccia curve ● Vobulatori-marcatori TV ● Tester ● Volmetri elettronici ● Volmetri digitali.

PRODUZIONE ITALIANA

UNAOHM DELLA START S.P.A

uffici commerciali
via f. brioschi, 33 - 20136 milano
telefoni (02) 8322852 (4 linee)
indirizzo telegrafico: unaohm milano

stabilimento - uffici assistenza
via g. di vittorio 45 - 20068 peschiera borromeo (mi)
telefoni (02) 5470424 (4 linee) - telex unaohm 310323